A Y L I K   P O P Ü L E R   B İ L İ M   D E R G İ S İ

BİLİM ve TEKNİK

CİLT 34 SAYI 410

TÜBİTAK

"Benim mânevi mirasım ilim ve akıldır"
Mustafa Kemal Atatürk

Yeni bir yıla bilim ve teknik ailesiyle, beklediğimiz olağanüstü yeni buluşların, yeni teknolojik atılımların heyecanıyla girdik. Geçtiğimiz yıl sonundaki gelişmeler de bu beklentilerin boşuna olmadığını gösterdi. Nanoteknoloji, daha birkaç yıl önce aşılmaz gibi görünen engellerin üzerinden koşarak ilerliyor. Nanoölçekli yapıların, neredeyse üretilmeden modası geçecek. Artık organik, kimyasal hatta biyolojik moleküller, teknolojinin temel yapı taşları haline geliyor. İnsanın kalıtım kitabının taslağı, daha aradan bir yıl geçmeden okundu; yanlışlar eksiklikler gideriliyor. Asıl metin basıma hazırlanıyor. İnsanın kendi kaderi üzerinde kazanmaya başladığı güç, kendisini korkutmuyor değil. İnsan klonlama girişimleri tartışmalara, tepkilere yol açıyor. Ama bir yandan da insan, "insanüstü" olmaya eriniyor. Aslında bir teknolojiyi potansiyelinin sınırına varmadan durdurmaya çalışmak, umarsız olduğu kadar anlamsız da bir çaba. Bir kaba doldurduğunuz gazın ortadaki hayali bir çizgiyi aşmamasını beklemek gibi bir şey. İnsan genlerini yönetebilmenin bugün yarattığı olanakları, yarın için açtığı ufukları görmezden gelip, bu teknolojiyi gen aktarımlı bitkilerin üretilmesiyle, bir takım hayvanların "biyofabrikalar" haline getirilmesiyle sınırlı tutabilmek de aynı türden "naive" bir beklenti. Zaten yasaklar kağıt üzerinde var olsa da bırakın özel laboratuvarları, resmi olanlarda bile bu tür deneylerin yapıldığından kimse kuşku duymuyor. Dolayısıyla "yapmasınlar, etmesinler" demenin bir yararı yok. Gen teknolojisini elinde tutan, eğer süper insanlar yaratma becerisini edinirse, bunu kullanacağı kesin. Yapılması gereken, daha önce de yazdığımız gibi yeni teknolojinin tarifini yapacağı yeni insan türü içinde yer almak. Kendi kaderimizin pasif bir izleyicisi değil, o kaderi çizen oyunculardan biri olmak. Bu nedenle yeni yılda bilimin getireceklerini beklerken bizler o heyecanı, hızlanan ilerleme temposunun gerisinde kalmamak, sizlere anında aktarılması gereken bilgileri daha geniş paketler halinde sunabilmek için yaptığımız hazırlıkların stresiyle, hareketliliğiyle ve sevinciyle birlikte yaşadık. Herşeyden önce, görevimizi yapabilmek için ayakta kalmamız gerekiyordu. Bu nedenle elinizde tuttuğunuz derginin fiyatı iki milyon lira. Gerekliydi, zam yaptık. Geldiğimiz nokta, derginin maliyeti. Bilgiyi daha geniş paketler halinde sunmaktan söz ettik. Geriye döndüğünüzde işte size 35 yılın bilgi birikimi. Web sayfamızda, söz verdiğimiz gibi arama kolaylığıyla birlikte önce abonelerimizin hizmetinde. Çok kısa bir süre içinde CD seti olarak satışa sunmaya da hazırlanıyoruz. Ama bizim asıl hedefimiz hep birlikte geleceği kucaklamak. Bunun için ileriye döndüğünüzde de derginiz yanınızda olsun istedik. Bilim ve Teknik'le birlikte size ulaşan Yeni Ufuklara dizisi, ileriyi daha iyi görebileceğiniz yüksek bir platform oluşturmak hedefiyle oluşturuldu. Bu uzun süre eskimeyecek başvuru kaynağı, sizler için en yetkin hocalarımızca hazırlanıyor. Bu sayıda enerji konusuyla başladık. İlerideki sayılarımızda başka ufukları gezeceğiz. Farkındasınız: Artık sizlerle yalnızca duygusal değil, aynı zamanda organik bağlar içindeyiz. Sizler için kurduğumuz Bilim ve Teknik Kulübü, öncü arkadaşlarınızın değerli çalışmalarıyla genişliyor, dergimizi zenginleştiriyor. Bilim ve Teknik Kulübü'nün sayıları giderek artan muhabirleri, yalnızca çalışmalarını, bilgilerini bizle paylaşmıyorlar. Aynı zamanda yaratıcılıklarıyla, atılganlıklarıyla, tuttuğunu koparan kararlılıklarıyla, örgütlenme ve örgütleme becerileriyle tüm Bilim ve Teknik ailesine örnek oluyorlar. Kimsenin kuşkusu olmasın: Bilim ve Teknik Kulübü çok yakında Türkiye'yi sarsacak girişimlere imza atacak... Artık yeni yılda, yeni Bilim ve Teknik'le birbirimize daha yakınız. Artık yepyeni, dopdolu bir web sayfanız olacak. Düşüncelerinizi hem bizlerle, hem birbirinizle paylaşacaksınız. Sizin güveninize, desteğinize layık olmak için çok çalıştık. Ama yorulmadık. Aksine zindeleştik. Yeni bir ruh, yeni serüvenler için güç kazandık. Kuşkumuz yok ki siz de aynı duygularla yola çıkıyorsunuz. Birlikte yeni ufuklara açılacağımız bu yeni yıl hepinize kutlu olsun

Raşit Gürdilek

Yazışma Adresi : Bilim ve Teknik Dergisi PK 52 Kavaklıdere 06100 Ankara
Yazı İşleri : Tel: (312) 427 06 25 (312) 427 76 51 Faks: (312) 427 66 77
Satış-Abone-Dağıtım : Tel: (312) 427 33 21 Faks: (312) 427 13 36
TÜBİTAK Santral : Tel: (312) 468 53 00
Adres : Atatürk Bulvarı, 221 Kavaklıdere 06100 Ankara
e-posta: bteknik@tubitak.gov.tr
Internet : www.biltek.tubitak.gov.tr
ISSN 977-1300-3380

Fiyatı 2.000.000 TL. (KDV dahil) Yurtdışı Fiyatı 5 EURO.
Baskı : Pro-Mat Basım Yayın A.Ş. İnternet: www.promat.com.tr
Dağıtım : DPP
Reklam : P.M Ltd. Şti.
Genel Müdür: Gülbin Erduran Genel Müdür Yrd.: Sevda Çoban
Reklam Müdürü: Pınar Bahçekapılı
Tel: (212) 513 84 60-61 / Faks: 513 84 63
Türkocağı Caddesi 39/41 Cağaloğlu-İstanbul

Bilim ve Teknik Dergisi, Milli Eğitim Bakanlığı (Tebliğler Dergisi, 30.11.1970, sayfa 407B, karar no: 10247) tarafından lise ve dengi okullara; Genel Kurmay Başkanlığı (7 Şubat 1979, HRK: 4013-22-79 Eğt. Krs. Ş. sayı Nşr.83) tarafından Silahlı Kuvvetler personeline tavsiye edilmiştir.

BİLİM VE TEKNOLOJİ HABERLERİ

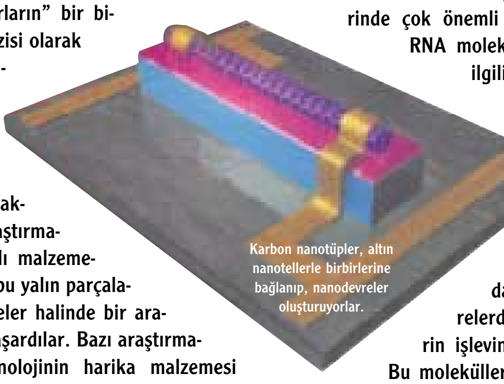
Raşit Gürdilek

Keşifler

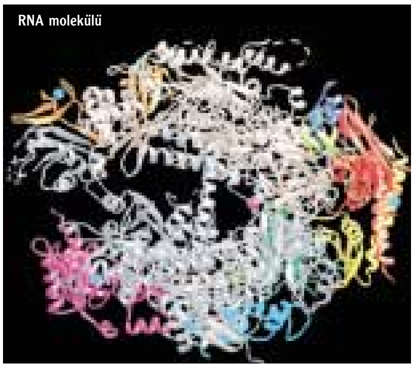
2001 Yılının Önemli Buluşları

Dünya'nın önde gelen bilim dergilerinden *Science*, 2001 yılında bilim ve teknoloji alanında gerçekleşen en önemli buluş ve atılımlar arasında birinci sırayı, mikro düzeyde transistör, tel ve anahtarları birbirine bağlayan ve temel bilgiişlem operasyonlarını gerçekleştiren moleküler ölçekli devrelere verdi.

Geçtiğimiz birkaç yıl, nanoteknoloji denen, metrenin milyarda biri ölçekli mekanik, elektronik ya da organik işlevsel yapıların resmigeçidine tanıklık etti. Bu gelişimi en yakından izleyen, tahmin edilebileceği gibi bilgisayar endüstrisi. Ancak tek tek nanometre ölçeğinde geliştirilen parçaların birbirleriyle, ve çip üzerindeki öteki işlevsel parçalarla bağlanamaması, "nanobilgisayarların" bir bilimkurgu fantezisi olarak kalacağı yolunda kötümser tahminleri körüklüyordu. Ancak, geride bıraktığımız yıl, araştırmacılar, çok farklı malzemeler kullanarak bu yalın parçaları ilk kez devreler halinde bir araya getirmeyi başardılar. Bazı araştırmacılar, nanoteknolojinin harika malzemesi haline gelen ve silindir biçiminde sarılmış kümes telini andıran karbon nanotüplerden yapılmış "transistörleri" saç telinden yüzlerce kez ince altın "nanoteller" aracılığıyla birbirlerine bağlayıp devreler oluşturdular. Başkaları, küçük kimyasal gruplar ya da tek tek moleküller aracılığıyla mantık devreleri oluşturdular. Moleküllerle bilgi işlemenin insanlık için açacağı ufukları tarif etmeye gerek yok. Bugünün en gelişkin bilgisayar çipleri (yonga), yaklaşık bir posta büyüklüğü kadar bir alan üzerinde 40 milyon transistör içeriyor. Bu çiplerdeki en küçük parçalarsa, yaklaşık 130 nanometre boyutlarında. Önümüzdeki 10 yıl içinde bilgisayar mühendislerinin yalnızca bu küçük birimleri değil, transistörlerin kendilerini de her yüzeyi 120 nanometre olacak boyutlara kadar küçültmeleri bekleniyor. Ama bu ölçek bile moleküllerle kıyaslandığında devasa kalıyor. Moleküller, böyle bir transistörden 60.000 kez daha küçük. Molekül ölçeğinde yapılacak transistörlerdense bir çipe milyarlarcası sığabilir.



Karbon nanotüpler, altın nanotellerle birbirlerine bağlanıp, nanodevreler oluşturuyorlar.



RNA molekülü

Geçen yıl sonlarında açıklanan daha heyecan verici bir gelişmeyse, İsrailli bilimadamlarının, bir damla su içinde basit hesaplar yapabilen 1 trilyon "canlı" bilgisayarı DNA moleküllerinden oluşturabilmeleri. Bu gelişme, ileride insan bedeni, hatta hücreleri içinde gezerek hastalıkları haber verecek, "akıllı" ilaçları tümör ya da hastalıklı dokulara yönlendirebilecek bilgisayarlara kapıyı aralıyor.

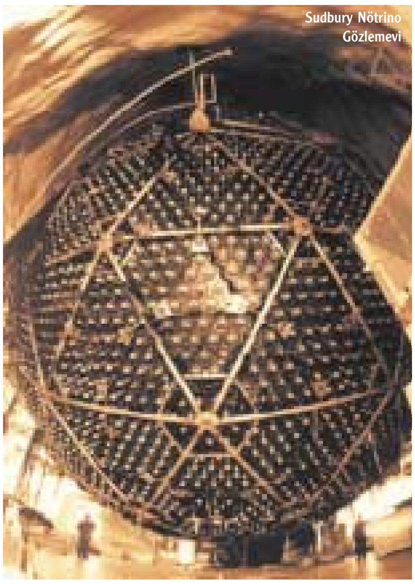
Science editörleri, ikinci sıraya canlı hücrelerinde çok önemli roller üstlendiği anlaşılan RNA molekülünün yapı ve işlevleriyle ilgili buluşları oturttular. Eskiden yalnızca hücre içinde mesajları ya da amino asitleri oraya buraya ilettiği sanılan RNA'nın, bitkilerde olduğu gibi, hayvanlarda da, örneğin kurtçuklarda, farelerde ve insanlarda bazı genlerin işlevini durdurduğu ortaya çıktı. Bu moleküllerin davranış ve işlevleri konusunda geçen yıl birbirini izleyen buluşlar, bunların yaşamın başlangıcında proteinlerden de önce rol oynadıkları görüşünü güçlendirdi.

Science aralarında bir önem sıralaması yapmaksızın aşağıdaki sekiz buluşu da 2001 yılının en önemli bilimsel gelişmeleri olarak değerlendirdi:

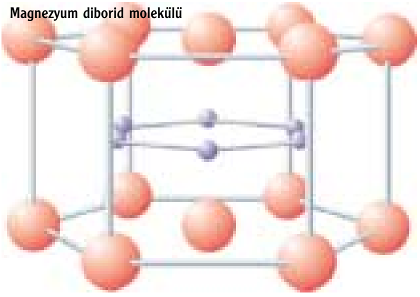
Nötrino'nun Çözülen Gizi: Evrenin en gizemli parçacıklarından olan nötrino, uzun yıllar fizik kuramlarına kolayca yerleştirilemeyen bir soru işareti olarak kaldı. Geçen yılsa, Ontario gölünün 2 km altındaki bir madende, içi 1000 ton su dolu bir küre biçimli Sudbury Nötrino Gözlemevi ile Japonya'da benzer bir gözlemevi olan Super Kamiokande'nin kaydettiği nötrino etkileşim olaylarını karşılaştıran fizikçiler, bu parçacıkların hiçbir engel tanımaksızın yaptıkları yolculuk sırasında nötrinonun farklı çeşnilerine dönüşebildiklerini kanıtladılar. Bu kanıt da, Güneş'ten gelen ve Dünya yüzeyinin her santimetrekaresinden saniyede geçen 60 milyar elektron nötrinosunun, neden olması gereken sayının çok altında olduğunu açıkladı.

İnsan Gen Haritası Taslağı: İnsanın kalıtımsal özelliklerini belirleyen genlerin sayısının ve yerlerinin belirlenmesi için üç yıl önce başlatılan çalışmalar, bir resmi kurumlar konsorsiyumuyla, özel bir Amerikan şirketi arasında bir yarışa dönüşünce, ilk taslak, beklenenden çok önce, geçen yıl başlarında açıklandı. Bir teknoloji yarışına dönüşen rekabet sonrası ortaya çıkan taslak harita bazı büyük sürprizler içeriyordu, İnsan kromozomları üzerine sarılı ve toplam 3.3 milyar baz çiftinden oluşan DNA dizilerinin, ancak yüzde 2'si genleri oluşturuyor, genomun büyük kısmıysa işlevsiz dizilerden yapılı. İnsanın tüm fiziksel ve biyolojik özelliklerini belirleyen genlerin sayısı da önceden sanıldığı gibi 100.000 değil, yaklaşık 35.000 kadar ve ilkel bir kurtçuğun taşıdığı gen sayısından da çok fazla değil. Yıl sonuna kadar araştırmalar, taslak haritadaki boşlukları doldurmaya yöneldi ve bu arada çoğu bakteri ve virüs olmak üzere 60 kadar organizmanın kesin gen haritası belirlendi.

"Sıcak" Süperiletkenler: Sıfır dirençle elektrik iletimi, bu tür mıknatıslarla temel parçacıkları hızlandırma tünellerinde yönlendirmeye çalışan fizikçilerin ve başta bilgisayar mimarları olmak üzere pek çok endüstriyel ürün tasarımcısının düşü. İsteyen için bu düş gerçekleşmiyor değil, ama sorun oldukça pahalı olması. Nedeni, iletken metallerin elektrik dirençlerini ancak mutlak sıfıra (-273°C) çok yakın derecelerde yitirmeleri. Geçmiş yıllarda çok özel metal alaşımları kullanılarak bu sıcaklık birkaç derece yukarı çekilebilmişti. Ama asıl sürpriz 2001 yılında magnezyumdiborid gibi çok sıradan bir kimyasal maddenin 39 Kelvin (- 234 °C) gibi "akılalmaz



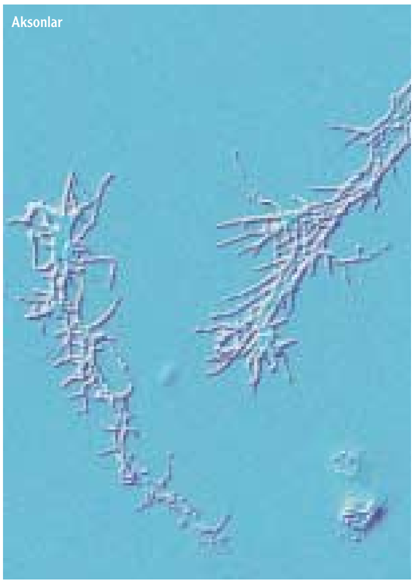
Sudbury Nötrino Gözlemevi


Magnezyum diborid molekülü

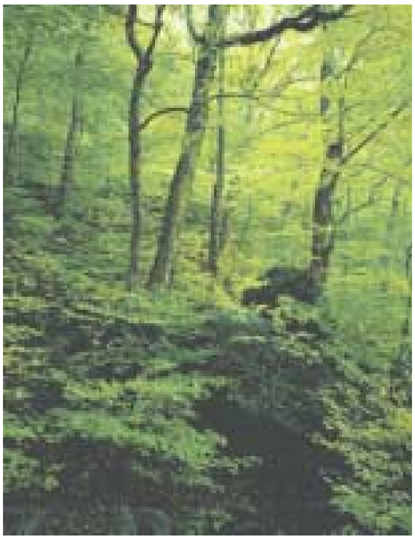
bir sıcaklıkta” süperiletken olduğunun anlaşılmasıyla geldi. Daha sonra araştırmacılar, karbon nanotüplerin bazı özelliklerinden yararlanarak bu “sıcaklığı” -156°C’ye kadar yükselttiler.

Akson Trafik Rehberi: Yol bulan aksonlar, sinirbilim (nöroloji) alanında heyecan verici bir buluş oldu. Aksonlar, sinir hücrelerinin ucunda, başka hücrelerle iletişimi sağlayan ters koni biçimli ipliksi uzantılar. Araştırmacılar embriyo gelişimi sırasında bu aksonların doğru hedefe gitmek için yollarını nasıl bulduklarını bilemiyorlardı. Geçen yıl bu alanda önemli ilerlemeler getirdi. 1990’lı yıllarda araştırmacılar aksonlara “buraya gel” ya da “çek git” diyen 4 grup molekül sinyali belirlemişlerdi. Aynı tarihlerde gelişen aksonlar üzerinde bu moleküler sinyallere göre hareketi sağlayan almaçlar bulunduğunu da gördüler. Akson bunları sırayla açıp kapatarak, böylece de örneğin gelişmekte olan omuriliğe yaklaşıp sonra uzaklaşarak gideceği yere varıyordu. Ancak, daha sonra almaçların farklı komutları da aynı anda alabildikleri görülünce işler çatallaştı. Aksonun, aynı anda gelen iki çelişen komut karşısında nasıl şaşırmadığının sırrı ancak geçtiğimiz yıl sonunda çözüldü. Akson üzerinde, Slit (yarık) adlı bir yönlendirici molekül için üç farklı almaç bulunuyor ve bunlar değişik biçimlerde bir araya gelerek yakın, uzak ya da orta mesafeli rotalar belirliyorlar. Çelişkili emirler gelince de Slit almacı giderek farklı emir molekülünün almacını kapatıyor.

İklim Alarmı: Birleşmiş Milletler’in desteklediği Hükümetler Arası İklim Değişikliği Paneli, geçen yüzyılda Dünya’nın ortalama sıcaklığının ortalama 0.6°C arttığını ve son 50 yıl süresince bu artışın temel nedeninin, insan kaynaklı sera gazları olduğunu belirledi. Panel ayrıca içinde bulunduğumuz yüzyıl sonuna kadar global sıcaklığın ortalama 5.8°C artacağını açıkladı. Uyarıyı ciddiye alan Dünya ülkeleri atmosfere karbon salımını azaltmak için Kyoto protokolü hükümlerini yaşama geçirmek için anlaşırken, ABD başkanı Bush, protokolün ülke ekonomisine zarar vereceği, gelişmekte olan ülkeleri haksız olarak kayırdığı ve sıcaklık artış tahminlerinin sağlam dayanaklardan yoksul olduğu gerekçesiyle protokolü tanımayacağını açıkladı.


Aksonlar

Karbon Deliği: ABD, küresel ısınmaya yol açan, ve başta karbondioksit olmak üzere çeşitli sera gazlarının baş üreticisi durumunda. Üç yıl



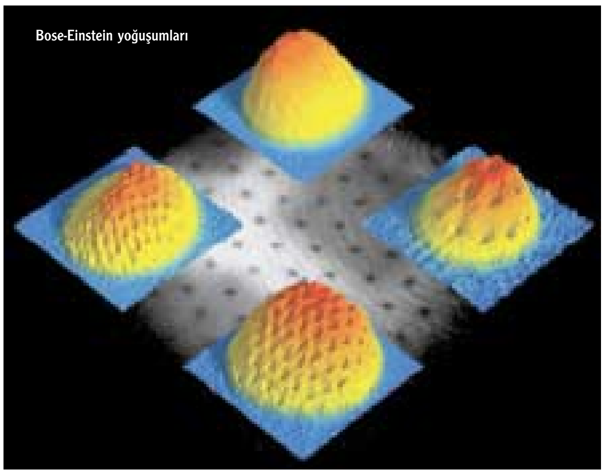
önce atmosferdeki karbondioksit ölçümlerini bilgisayar modellerine uygulayan araştırmacılar, ABD yöneticilerine sıkıntılı suçlamalardan kurtulma olanağı sağladı: Modellere göre Kuzey Amerika, ABD karbon emisyonlarının büyük bir kısmını emen büyük bir tahliye deliğiydi. Ancak sevinç fazla uzun sürmedi. Yer ölçümleri yapan başka bir araştırmacı grubu, kıtadaki tahliye deliğinin, atmosfere atılan karbondioksitin ancak çok küçük bir bölümünü geri emdiğini gösteriyordu. Geçen yıl, iki kampın modellerini birlikte yürüterek uzlaşmalarına tanık oldu. Sonuç: Kuzey Amerika’daki bitki örtüsü, karbondioksit atımlarının üçte birini emiyor. Kötü haberse, bu deliğin yüz yıl içinde tümüyle yok olacağı.

Kanser Ateş Altında: Geçtiğimiz yıl ABD Gıda ve İlaç Dairesi (FDA) bir kan kanseri (lösemi) türüne karşı geliştirilen (Gleevec) adlı ilacın satışına izin verdi. Bu, tümör hücreleri yerine doğrudan kanserin genetik kaynaklarını hedef alan ilk küçük molekül temelli ilaç. Kronik Myeloid Lösemi (CML) denen hasta-


Monoklonal antikorlar

lıkta *BCR* ve *ABL* diye adlandırılan iki genin birleşmesi, kanser hücreleri oluşumunu tetikleyen anormal derecede etkin bir kinaz enzimi yaratıyor. Gleevec, bu enzimi bastırdığı için CML’ye karşı çok etkin. BCR-ABL gibi hücre gelişimini düzenleyen kinazlar, artık kansere karşı geliştirilen ilaçların başlıca hedefi. Bu ilaçlarsa artık küçük moleküller, ya da monoklonal antikorlar biçiminde oluyor. (Bkz: s. 50-54) FDA üç yıl önce de metastatik göğüs kanserine karşı Herceptin adlı bir mıonoklonal antikora onay vermişti. Şimdi çeşitli ilaç firmaları, başka kanser türlerine karşı da benzer ilaçlar geliştiriyor.

Atomlarla Uygun Adım: İlk kez 1995 yılında bilimadamları, mutlak sıfır yakınlarına kadar soğuttukları atomları Einstein ve Hintli bilimci Nath Bose’nin öngördükleri biçimde tek bir atommuş gibi davrandırmayı başardılar. Maddenin Bose-Einstein yoğuşumu (Bose-Einstein Concentrate – BEC) denen ve potansiyel pekçok kullanımı olan bu hali, deneyi gerçekleştirenlere geçen yılın Nobel Fizik Ödülü’nü getirdi. Geçen yıl ayrıca BEC deneyleri giderek çeşitlenen atomlarla da oluşturulmaya başlandı. Bir grup, sıçrama potansiyelli (metastable) helyum atomlarıyla BEC oluşturulabileceğini gösterdi. Bu tür atomlarda elektronlar çekirdeğin çevresinde yüksek enerji düzeylerinde toplanmış oluyorlar ve böylece atom, patlamaya hazır bir bombayı andırıyor. Bunların oluşturacağı BEC’lerle silikon üzerine nanodevreler kazınabileceği düşünülüyor. Bir başka grup da, bir süpernova patlamasını andıran ve Bose- Nova denen bir oluşumu gerçekleştirdi. Deneyde bir atom gazının merkezinin BEC oluşturarak kendi üstüne çökmesi sonucu atomlardan oluşan güçlü bir şok dalgası yayıldı.

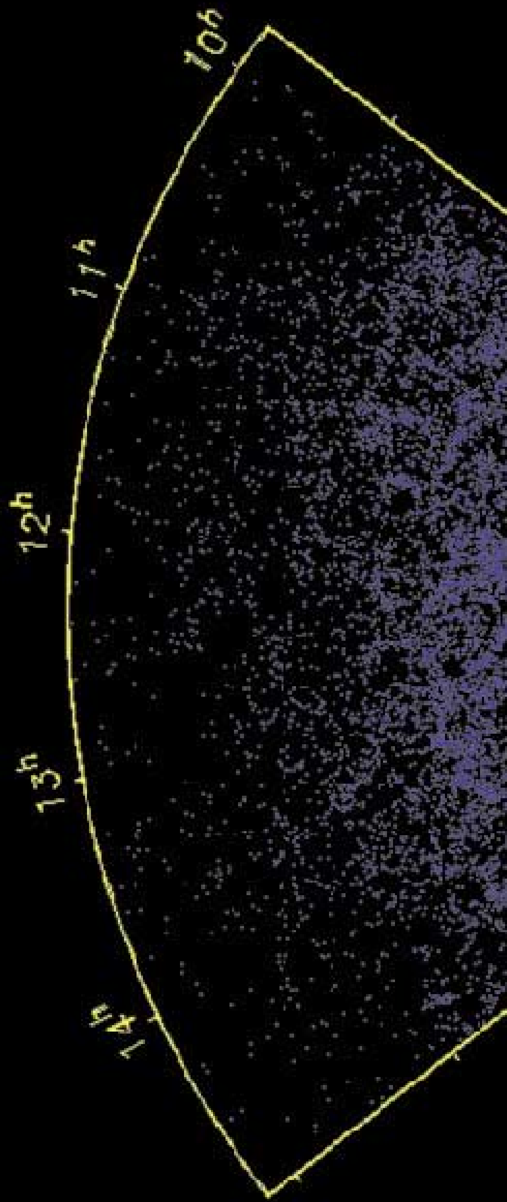

Bose-Einstein yoğuşumları

Gökbilim

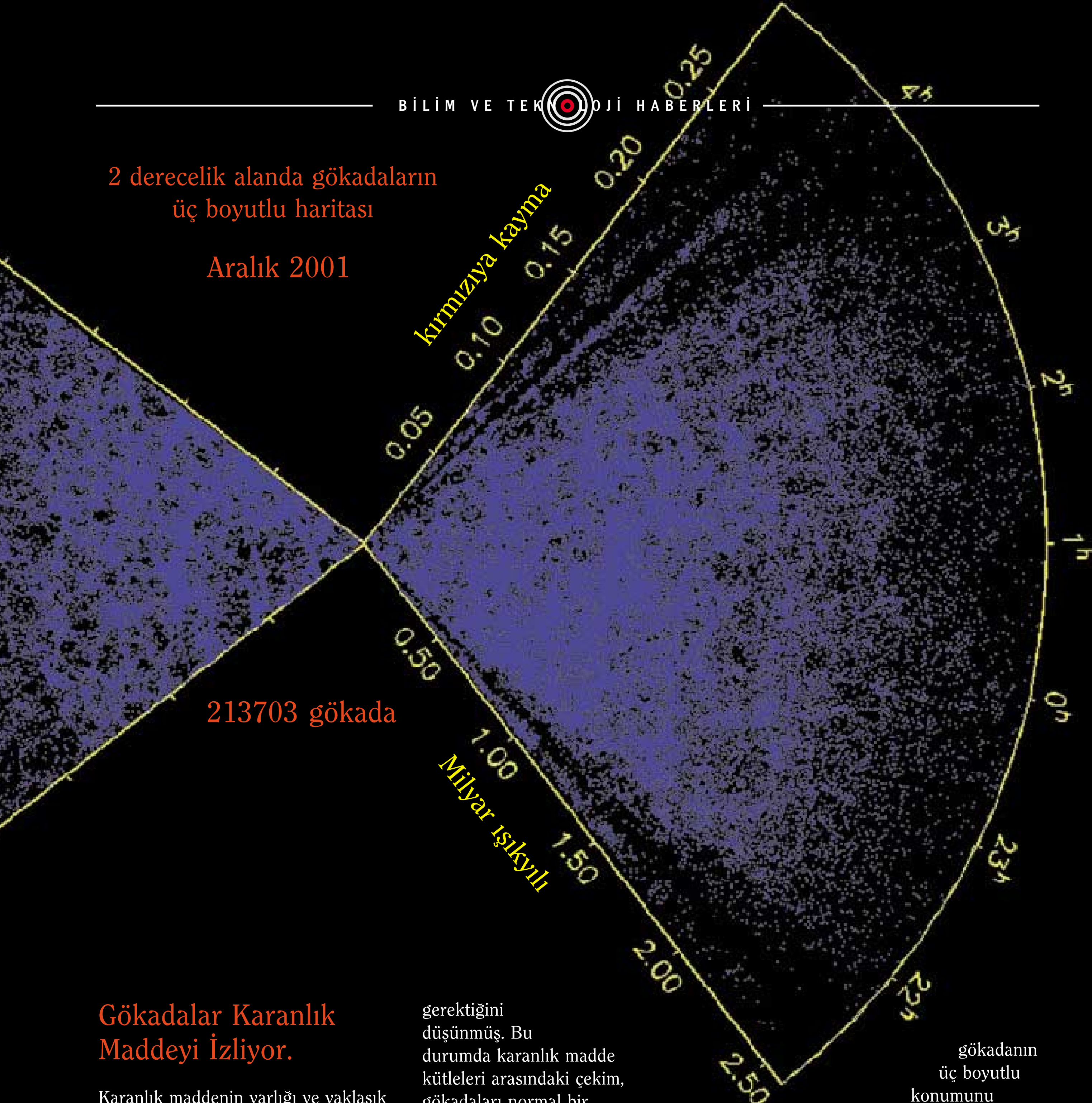


"Karanlık Madde"nin İlk Resmi

Son yıllarda duyarlılığı ve menzilleri giderek gelişen teleskoplarla yapılan gözlemler ve bunlara dayanan hesaplar sonunda kozmologların üzerinde anlaştıkları bir nokta, evrenin giderek artan bir hızla genişlediği. Bundan çıkartılan sonuç da, evrendeki toptan enerji yoğunluğunun ancak üçte birinin madde tarafından karşılandığı, geri kalanınınsa, kütleçekimin tersi, itici etki yapan bir tür "karanlık enerji"den oluştuğu. Aslında madde de pek aydınlık sayılmaz. Evrenin oluşumundan yaklaşık 300.000 yıl sonra maddeyle ışınımın ayrıştığı dönemden kalan Mikrodalga Fon Işınımı üzerinde yapılan ayrıntılı gözlemler, tanıdığımız, proton, nötron ve elektron gibi parçacıklardan oluşan (baryonik) maddenin, evrendeki toplam maddenin ancak yüzde dördünü oluşturduğunu, geri kalanınsa, ışıma yapmadığı için "karanlık madde" olarak adlandırılan bir türden olduğunu ortaya koyuyor. Karanlık maddenin neden oluştuğu da tartışma konusu. Bir görüşe göre, evreni oluşturan Büyük Patlama'nın ilk anlarında ortaya çıkmış, atomaltı boyutlarda, çok zayıf etkileşimli olduğu için algılayamadığımız bir madde türü. Varlığı ancak kütleçekim etkisiyle belli oluyor. Bu türe kısaca, Zayıf Etkileşimli Kütleli Parçacıklar (WIMP) deniyor. Karşı görüşe bakılacak olursa da karanlık maddeyi oluşturan, karadelikler, nötron yıldızları, ölmüş ya da oluşamamış yıldızlar, gezegenler, kaya ve asteroid kümeleri gibi normal maddeden yapılı gökcisimleri. Bunlar da Büyük Kütleli Yoğun Hale Cisimleri (MACHO) diye adlandırılıyor. Hale cisimleri denmesinin nedeni, gökadalardaki yıldızların dönüş hızlarının, gökadaları çevreleyen ve toplam kütlesi yıldızların toplam kütlesinden kat kat fazla olan, ışımayan karanlık bir haleyle çevrili olduklarını göstermesi. Son on yıldır bu karanlık maddenin neden oluştuğu gözlemlerle saptanmaya çalışılıyor. Bu çalışmalardan biri de ABD'deki Lawrence Livermore Ulusal Laboratuvarı Parçacık Astrofiziği Merkezi'yle, Avustralya Ulusal Üniversitesi'nin 1991 yılından beri ortaklaşa yürüttükleri bir proje. Proje kapsamında Samanyolu'nun uydu gökadalarından olan Büyük Magellan Bulutu'ndaki 10 milyon yıldızın ışığı sürekli olarak gözlenmiş. Saptanmak istenen, Samanyolu'nda bulunan MACHO'lardan bazılarının, uydu gökadadaki yıldızların önünden geçmesiyle oluşturacağı "mikromercek" etkisi. Uydu gökadadaki yıldız, Samanyolu'ndaki MACHO ve bizim gözümüz bir çizgi üzerinde buluştuğunda, ortadaki MACHO gerideki yıldızın ışığını bükerek parlaklığını çok küçük oranda da olsa artırıyor. Ekip, ilk MACHO gözlemini 1993'te yapmış ve o tarihten bu yana da 20 ayrı mikromercekleme olayı belirlemiş. Ekipteki gökbilimcilere göre istatistiğe vurulduğunda bu oran, Samanyolu'nun içinde ve çevresinde, toplam kütleleri gökadamızdaki baryonik madde kütlesinin yarısına yakın sayıda MACHO bulunduğunun işareti. Ekip, gözlemlerini sınamak için altı yıl önce ışık eğrisinde mikromerceklenme nedeniyle yükselme görülen bir Büyük Magellan yıldızını Hubble teleskopuyla gözlemiş. Gözlem sonucunda yıldızın hemen yakınında sönük kırmızı bir gökcismi saptanmış. Hesaplar ve tayf ölçümleri, mikromercekleme olayından sonra bugün tam bulunması gereken yerde olan sönük cismin, kendi gökadamızda, Güneş'in yaklaşık %5'i ile %10u arasında kütleye sahip bir "kırmızı cüce" yıldız olduğunu gösteriyor. Kırmızı cüceler Güneş'e göre soğuk ve düşük parlaklıkta yıldızlar olmalarına karşın, ışıma yapan normal yıldızlar. MACHO ekibine göre, gene de gözlem sonuçları karanlık halelerin kütlesinin önemli bölümünün WIMP gibi egzotik maddeler yerine, ışısa da ışımasa da görülemeyen, normal madde yapısında MACHOlardan oluştuğunun kanıtı.



NASA Basın Bülteni, 4 Aralık 2001



Gökadalar Karanlık Maddeyi İzliyor.

Karanlık maddenin varlığı ve yaklaşık kütlesinin bilinmesine karşın, yeri ve niteliği büyük ölçüde gizini korumaktaydı. Niteliği konusunda hâlâ görüşler farklı. Ama ABD'nin Rutgers Üniversitesi'nden gökbilim araştırmacısı Licia Verde, en azından karanlık maddenin nerede olduğunu belirlemiş bulunuyor. Çeşitli ülkelerden 30 gökbilimcinin oluşturduğu bir ekibi yöneten Verde, gökadalarda baryonik maddeden çok daha büyük kütlede karanlık maddenin bulunduğundan hareketle, karanlık maddenin çekim gücünün gökadaları peşinde sürüklemesi gerektiğini düşünmüş. Bu durumda karanlık madde kütleleri arasındaki çekim, gökadaları normal bir dağılımdan uzaklaştırarak, aralarında büyük boşlukların yer aldığı kümelenmiş bir yapıya oturtuyor. Araştırmacıya göre gökadaların kümelendikleri yerler de kütleçekimin en yoğun olduğu, yani karanlık maddenin toplanmış olması gereken yerler. Yani gökadaların dağılımı, aynı zamanda karanlık maddenin de dağılımını gösteriyor. ABD, İngiltere ve Avustralyalı araştırmacılardan oluşan ekip, vardıkları sonuca Avustralya'daki Anglo-Australian Gözlemevi'nce oluşturulan ve 200.000 den fazla gökadanın üç boyutlu konumunu gösteren bir derin uzay gök haritasını (yukarıda) inceleyerek ulaşmış. Haritada, gökadaların dağınık yapısı açıkça görülüyor. Araştırmacılar, karanlık maddenin dağılımını belirledikten sonra, bundan yola çıkarak kütlesini de hesaplamışlar. Sonuç: Karanlık maddenin kütlesi, normal maddenin kütlesinin yedi katı. Ancak bu kütle bile evrenin genişlemesini yavaşlatmak için gerekli kütlenin ancak dörtte biri.

NASA Basın Bülteni, 11 Aralık.



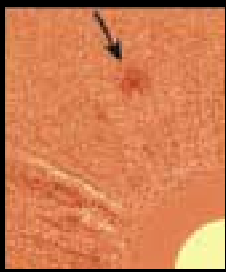
Güneş'in İkizi Olsaydı

Gökbilimciler, Güneşimizin karmaşık manyetik alanının gizlerini daha yeni yeni çözmeye başladılar. Gene de duyarlı aygıtlar ve uydu görüntüleriyle elde edilen yeni veriler, bir yıldızın dengede kalma ve ışıma dinamiğinin ne kadar karışık olduğunu gösteriyor. Peki, yıldızların çoğunun olduğu gibi Güneş'in de bir ikizi olsaydı bu karmaşanın alacağı biçim? Bunun yanıtını Chandra X-ışın Uzay Teleskopu verdi. Özetle, Güneşimizin kaprislerinden, arada bir parlayıp elektrik iletim şebekelerinde, uydularımızın, bilgisayarlarımızın devrelerinde ufak tefek hasarlar meydana getirmesinden şikayetçi olmayalım.
Chandra Dünya'dan 42 ışıkyılı uzaklıkta, Çoban takımyıldızı bölgesinde 44i Bootis diye bilinen çoklu yıldız sisteminin parçası olan bir ikiliyi gözlemledi. Gözlemler, büyüklükleri ve sıcaklıkları Güneş'e çok yakın olan bu yıldızların, ışıma ve dolayısıyla da manyetik alan profillerinin çok farklı olduğunu ortaya koydu. Yıldızlar birbirlerine o kadar yakın ki, her üç saatte bir, birbirlerinin çevresinde dolanıyorlar. Ama 44i Bootis'teki ikili sistemin yıldızları dolanma hareketleri sırasında düzenli olarak birbirlerini perdelediklerinden, Chandra'nın duyarlı algılayıcıları X-ışınlarının şiddetindeki değişimleri ölçebiliyor. Gökbilimcileri şaşırtan, ışınımın kaynaklarının olması gereken yerlerde olmaması. Güneş'te görmeye alışık olmadığımız bir biçimde ışınım, 44i Bootis yıldızlarının kutup bölgelerinden kaynaklanıyor.

NASA Basın Bülteni, 21 Kasım 2001

Güneş'e Yağan Gaz

SOHO uydusu Güneş üzerine sürekli yağan bir gaz yağmuru belirledi. Güneş'in dış atmosferinden, yüzeyine düşen gaz bulutlarının, yıldızımızın karmaşık manyetik alanının dinamiğinden etkilendiği düşünülüyor. Çoğu son üç yılda, yıldız üzerine çöken 8.000 gaz bulutu saptanmış. Bu gaz yağmurunun Güneş yüzeyinin 2,7 milyon km yukarısından başladığı ve bu yükseklikte saniyede 120 km hız kazanmış olan Güneş rüzgarına karşın çöküş hareketini yüzeyin 700.000 km yakınına kadar sürdürdüğü belirtildi. Yağan gaz, Güneş rüzgarıyla uzaya püsküren manyetik alanlardan bir bölümünün geri kazanıldığını ortaya koyuyor. Bu da Güneş'ten Dünya yörüngesinin dışına kadar uzanan gezegenlerarası manyetik alanın gücünü etkiliyor. Bu alan, bazen yeryüzündeki elektrik iletim hatlarına ve uydulara zarar verse de, aslında gezegenimizi Samanyolu'nun derinliklerinden gelen kozmik ışınlara karşı koruyor.



NASA Basın Bülteni, 21 Kasım 2001

Yaşamın Tadı

Bir NASA araştırmacısının, Güneş'in oluşma döneminden kalma bir göktaşı üzerinde şeker moleküllerine rastlaması, yaşamın ilk tohumlarının Dünyamıza uzaydan geldiği yolundaki görüşleri güçlendiriyor. Dr. George Cooper, Polyol olarak adlandırılan şeker bileşimlerine 1969 yılında Avustralya'da bulunan karbonca zengin iki meteorit üzerinde rastlamış. Bunlar Güneş Sistemi'ni oluşturan gaz ve toz diski içinde gezegenlerin inşasından arta kalan moloz parçaları. Araştırmacılar için değerleri, kimyalarını ya da fizik özelliklerini değiştirecek herhangi bir süreçten geçmemiş olmalarında. Bu halleriyle de Güneş sistemini oluşturan maddenin bir envanterini taşıyorlar. Daha önce göktaşları üzerinde amino asitlere ve karbon temelli organik maddelere rastlanmıştı. 3,8-4,5 milyar yıl önce Dünya'yı bombardıman eden meteorların, sıvı suyun yanı sıra yaşam için gerekli malzemeler olan oksijen, kükürt, hidrojen ve azot gibi gazlarla organik maddeleri taşıdığı düşünülüyor. Bunlar arasında şeker bileşimlerinin de bulunması, yaşamın ortaya çıkması için önemli. Çünkü bunlar RNA ve DNA gibi nükleik asitlerin önemli parçalarını oluşturuyor, karmaşık ve sağlam molekül yapılarıyla daha büyük moleküllerin bir araya gelip besleneceği iskelet ve gıda ambarı işlevi görüyorlar. Cooper'ın kaya parçaları üzerinde bulduğu gliserin adlı alkolse, günümüzde tüm hücrelerce hücre zarı yapımı için kullanılıyor.



Nature, 20/27 Kasım 2001
NASA Basın Bülteni, 19 Kasım 2001

Teknoloji



Cep telefonları vitrinde ne kadar küçük görünüyor değil mi? Ama güç kaynağını (pilini) taktığınızda ağırlığı da hacmi de katlanıyor. Gene de bu günlük yaşantımızda fazla sorun edilecek bir şey değil. Ancak işiniz mikromakine yapımıysa birkaç milimetrekare yerin altından daha değerli olduğunu çabucak kavrarsınız. Üstelik iş bu mikromakineleri çalıştırmak için güç kaynağına bağlamaya gelince, bunlar mikromakine olmaktan çıkıyor.

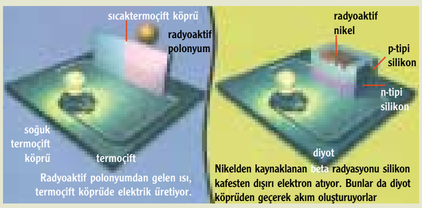
ABD Deniz Kuvvetleri Araştırma Laboratuvarı'ndan Karen Swider-Lyons, işin kolayını mikromakineler içindeki ayrı devrelere, yalnızca kendi enerji gereksinmelerini karşılayacak mikropiller yerleştirmekte bulmuş. Böylece tek bir enerji kaynağından güç alan makinelerin ayrı parçaları arasında teller döşemenin güçlüğü, bu tellerin elektromanyetik girişimiyle aracın işlevini yitirmesi, voltajı parçaların özelliklerine göre yükseltip düşürecek parçalar ekleme zorunluluğu gibi sorunlar ortadan kalkıyor. Ancak bu kez sorun, bu güç kaynaklarını, makine parçaları, örneğin mikroçipler üzerine yerleştirmenin güçlüğü. Araştırmacı, bu engeli de "lazer daktilografi" adını verdiği bir teknikle aşmış. Süreç, her biri mikropilin bir parçasına karşılık gelen üç ayrı "mürekkep" şeridinden oluşuyor. Mürekkeplerse , polivinilinden florid adlı bir bağlayıcıyla karıştırılmış etilen glikol bir baz üzerinde bulunuyor. Bu baz, pilin parçalarını yerlerinde tutuyor. Pilin anodu yerini tutan ilk şerit, potasyum hidroksitle zenginleştirilmiş manganez dioksitten oluşuyor. İkinci şerit, hidroksil iyonlarını ileten bir madde olan etil selüloz içeriyor. Katod yerine geçen üçüncü şeritse, potasyum hidroksitle etkinleştirilmiş çinko. Pili oluşturmak için bu üç şerit, bir kuvars diskin alt tarafına yan yana "boyanıyor". Daha sonra bir morötesi lazer atımı (pulse) kuvars diskin içinden geçirilerek birinci şeride vurduruluyor. Lazer atımı, şeritteki etilen glikolün bir kısmını buharlaştırarak altta bulunan ince bir tabaka altınla kaplı bir cam yüzey üzerine düşürüyor. Yüzey üzerinde oluşan katman ısıtılarak fazla etilen glikolün uçması sağlanıyor. Daha sonra aynı işlem öteki "mürekkeplerle" tekrarlanıyor ve yalnızca 1.5 mm uzunluğunda üç katmanlı bir mikropil oluşturuyor. Daha sonra lazerle keserek katmanlara istenilen biçim verilebiliyor. İsterseniz mikropili cam yüzey yerine doğrudan silikon mikroçip üzerine de basabiliyorsunuz. Swider-Lyons'a göre mikropiller, birkaç hafta süreyle miliwatt düzeyinde güç sağlıyor; boşaldıklarında da Güneş pilleriyle yeniden doldurulabiliyor.

New Scientist, 24 Kasım 2001

Nanonükleer Enerji

Mikroelektromekanik sistemler, ya da kısaca MEMS, ürünlerini vermeye başladı bile. Bunlar pirinç tanesi büyüklüğünde düzenekler. Ama bunlara işlevlerini yerine getirebilmeleri için gereken enerji nasıl sağlanacak? Bunların, enerjileri önceden depolanmış pillerle çalışması pratik değil. Çünkü pillerin sağladığı enerji, hacimleriyle orantılı ve ölçekleri küçüldükçe sağladıkları güç de dramatik biçimde azalıyor. Üstelik toplanan verilerin iletilmesi, pillerin ömrünü daha da kısaltıyor. Örneğin havadaki, sudaki ses dalgalarının oluşturduğu, ya da insan bedeninin hareketini elektrik gücüne çevirebilecek sistemler. Daha sürekli veri iletim gereksinmesi ise MEMS tasarımcılarını nükleer seçeneğe yönlendiriyor. California Üniversitesi (Berkeley) araştırmacılarından Kris Pister'e göre nükleer enerjinin çekiciliği, neredeyse sınırsız olması. Çünkü, 1 milimetreküp polonyum-210 elementi 1 watt ısı üretiyor ve 138 günlük yarılanma ömrüne sahip.

Wisconsin Üniversitesi'nden Jake Blanchard ve ekip arkadaşları, birkaç farklı nükleer mikropil geliştirmişler. Halen denenmekte olan bir pil, küçük bir yarıiletken diyotun, beta radyasyonu (enerjik elektronlar) ile bombardıman edilmesiyle güç üretiyor. Diyot, iki farklı silikon katmanından oluşuyor. Birinci katmana, n-türü malzeme deniyor. Özelliği, normalden daha fazla sayıda iletken elektron üreten bir madde ile güçlendirilmiş olması. İkinci katmansa p-türü diye tanınan bir silikondan yapılı. Özelliği, yeterince elektron üretememesi. Beta radyasyonu bu iki katmandan oluşan köprüye (junction) çarptığında n-tipi malzemeden fışkıran elektronlar, köprüyü geçerek p-tipine doğru akıyorlar. Düzenekten sağlanan akımın artması için, diyotun radyoaktif madde ile temas ettiği yüzeyin alanının geniş olması gerekiyor. Bunun için Blanchard, çip üzerine kazınmış ince kanalları beta-yayan nikel-63 izotopu içeren bir çözeltiyle doldurmuş. Gerçi oluşan mikropil ancak birkaç nanowatt (nanowatt, 1 watt'ın milyarda biri) ölçeğinde güç üretebiliyor ancak araştırmacılar bu ölçeğin yükseltilebileceği konusunda iyimser.



Radyoaktif polonyumdan gelen ısı, termoçift köprüde elektrik üretiyor.
Nikelden kaynaklanan beta radyasyonu silikon kafesten dışırı elektron atıyor. Bunlar da diyot köprüden geçerek akım oluşturuyorlar

Blanchard ve ekibinin üzerinde çalıştığı bir başka düzenek de bozunan radyoaktif maddenin ürettiği ısının elektriğe dönüştürülmesi olan geleneksel yönteme dayanıyor. Bu düzenekte termoçift (thermocouple) denen araçlardan yararlanılıyor. Bunlar, farklı özellikte iletken çiftlerden oluşmuş iki ayrı köprünün farklı sıcaklıklarda tutulduğu sistemler. Güç çıktısı yalnızca köprüler arasındaki sıcaklık farkınca belirlendiğinden yaydığı maddelerin enerjisi ne olursa olsun, her türlü radyoaktif maddeyle çalışabiliyorlar. Bunların ürettiği güç çıktısı da şimdilik 30-450 nanowatt düzeyinde. Ama araştırmacılar, piller üzerindeki köprü sayısı artırılarak güç çıktısının yükseltilebileceği konusunda güvenliler.

New Scientist, 24 Kasım 2001

Biyoloji

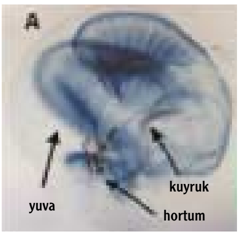


Önemli Yedek

Havaya kalkık çatal kuyruklarından mı, yaz sofralarında atıklara saldırmalarının oluşturduğu itici görüntüden mi, yoksa adlarının yarattığı korku duygusundan mıdır nedir, halk dilinde "kulağakaçan" diye bilinen böceğin son gördüğü, üzerine inen bir gazete olur. Her yerde yaygın olarak bulunan bu böceklerin, düşmanlarına karşı geliştirdiği savunma mekanizmasıysa üremek. Bilimciler, *Euborellia plebeja* diye tanıdıkları bu böceğin üremede gösterdiği başarının sırrını yeni keşfettiler: İkinci bir penis. Genelde hayvanların bedenlerinin dış parçaları genellikle çift olur. Bacaklardan tutun, antenlere, burun deliklerine kadar her şey çift. Penis'in tek olması bir istisna. Hayvanbilimciler kulağakaçanların yanı sıra bu istisnayı yılanlarda, kertenkelelerde eklembacaklılarda da saptamışlardı. Araştırmacılar en azından kulağakaçanlarda bu fazlalığın sırrını çözmüş bulunuyorlar: Eğer biri kopacak olursa, yedek olanı devreye giriyor. Doğal gibi görünen bu durum, böcekbilimciler için pek de öyle değil. Çünkü kulağakaçanların çift penisinden yalnızca birinin işe yaradığı, ötekinin işlevsiz olduğu düşünülüyordu. Nedeni, normal penisin vücudun dışına dönük olmasına karşılık, ötekinin içe dönük konumu. Tokyo Üniversitesi'nden entomolog Yoshitaka Kamimura, *E.plebeja*'nın çiftleşmesini yakından izlediğinde her iki penisin de işlevsel olduğunu görmüş. Araştırmacı, çiftleşme sırasında erkekleri havaya kaldırarak penisin kopmasına yol açmış. İki gün sonra aynı hayvanların yeni dişileri başarıyla döllediğini görmüş. Daha sonra bu olayın doğal olarak da gerçekleşip gerçekleşmediğini anlamak için doğadan 663 adet kulağakaçan toplamış. Bunlardan üçünün penisinin kopuk olduğunu, iki dişinin döl yatağında da kopuk penis parçaları bulunduğunu saptamış. Kamimura ve ekibi, Naturwissenscahften adlı Alman bilim dergisinde yayımladıkları makalede şu sonuca varmışlar: Evrim, ender görülse de cinsel kaza olasılığına karşı önlem almış.

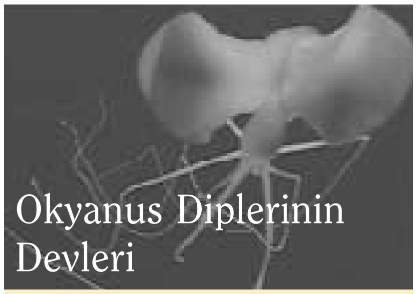
Science, 7 Aralık 2001

Tutumlu Genom



Omurgalıların da dahil olduğu "sırttipliler" (kordata) şubesine ait larvacean ailesinden *Oikopleura dioica* küçük bir deniz canlısı. Hemen hemen her denizde, kabuktan evi içinde yaşıyor. Yalnızca 5 mm büyüklüğündeki bu hayvanlar, biyologlar için önem taşıyor. Nedeni, sırtta uzanan merkezi bir sinir sistemi, kuyruk ve hortum gibi omurgalı özelliklerinin ilkel biçimlerini taşımaları. Ayrıca 2-4 gün süreli ömürlerinin tümünü kültür çanakları içinde geçirebilmeleri ve dişilerin doğurganlığı (ortalama 300 yumurta). Şimdiyse araştırmacılar bu küçük canlının çok daha ilginç bir özelliğini keşfetmiş bulunuyorlar: *Oikopleura,* tüm kordatlar içinde en küçük genoma (gen paketine) sahip olanı. Aynı zamanda da genetik malzemesini en tasarruflu biçimde kullananı. Bu küçük canlının genomu yaklaşık 72 milyon bazdan oluşuyor (Karşılaştırmak için: İnsan genomunda 6 milyar baz bulunuyor). *Oikopleura* aynı zamanda kordatlar içinde en büyük gen yoğunluğuna sahip olanı. Yani yararsız (hurda) DNA dizilimleri bu canlıda görece çok az. Araştırma sonuçlarına göre *Oikopleura* DNA'sının her 5.000 bazında bir gen bulunuyor ve toplam gen sayısı 15.000. İnsan genomundaysa 6 milyar baz dizini içinde yaklaşık 35.000 gen bulunduğu sanılıyor. Kuşlarda yaşam süresiyle genom büyüklüğü arasında bir ilintinin saptanmış olmasına karşılık araştırmacılar, *Oikopleura*'nın küçük genomu ile hızlı üreme performansı arasında bir ilişki kurmak için henüz erken olduğunu düşünüyorlar.

www.sciencemag.org, 21 Aralık 2001



Okyanus Diplerinin Devleri

Jules Verne'in düş gücüne her seferinde yeniden hayran olmamak elde değil. Bilimkurgu yazarının ünlü romanı *Denizaltında 20.000 Fersah,* denizaltıların haberini, gerçekleştirilmelerinden çok önce haber vermesiyle ünlü. Romanı okuyanlar, Kaptan Nemo'nun evi olan Nautilus'u dev kollarıyla saran dev mürekkep balığını hatırlayacaklardır. Anlaşılan Nautilus gibi bu dev deniz canlıları da bilimkurgudan gerçeğe geçiş yapıyor. Uluslararası bir araştırma grubunun *Science* dergisinde yayımladıkları gözlemleri, dört ayrı okyanusun tabana yakın derinliklerinde dev mürekkep balıklarının yaygınlığını gösteriyor. İşin ilginç yanı, gözlenen sekiz mürekkep balığının üçünün, Jules Verne'in romanındakiyle aynı adı taşıyan *Nautile* adlı bir araştırma denizaltısı. Boyları 7 metreye kadar varan mürekkep balıklarının ilginç özellikleri, çok geniş kanatlara ve çok uzun kollara sahip olmaları. Bilinen mürekkep balıklarında görülmeyen bir özellik, bu okyanus dibi devlerinin kollarının eklemli bir görünüm taşıması. Araştırmacılar, kolların yaklaşık üçte iki uzunluğunun, daha kalın üst kola bağlanan ipliksi bir yapıda olduğunu belirtiyorlar. Dev mürekkep balıklarının, daha önce iki genç örneği orta ve doğu Pasifik'te görülen Magnapinnidae sınıfına ait olduğu düşünülüyor. Bilimadamlarına göre okyanuslar, yerüstündeki biyosferin %90'ını kapsıyor. Bu durumlarıyla okyanusların derinlikleri en geniş, ama en az araştırılmış bir ekosistemi oluşturuyorlar. Bir iki yıl içinde Meksika Körfezi'yle Atlantik, Pasifik ve Hint Okyanusu'nda, hemen hemen aynı derinlikte sekiz dev mürekkep balığının gözlemlenmiş olması, bu türün sanılandan çok daha yaygın olduğunu gösteriyor. Gezegenimin en büyük ekosistemini ne kadar az tanıdığımızı da...

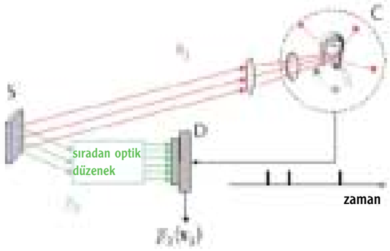
www.sciencemag.org

Fizik



Kuantum Sihirbazlık

Gösteri sihirbazlarının birtakım ince hilelerle, kendilerinde doğaüstü güçler bulunduğunu iddia edip saf kimseleri kandıran şarlatanlarınsa güya gizli beyin güçleriyle "saklı bir cismi" görme hünerini, şimdi bazı fizikçiler de sergilemeye hazırlanıyorlar. Hem de öyle hileyle, gözbağcılıkla değil, basbayağı fizik yasalarından yararlanarak. Gerçi yararlanılan yasalar kuantum fiziğininkiler olunca arada pek fark kalmıyor gibi. Ama biliyoruz ki, düzen anlayışımıza, mantığımıza uyan, günlük yaşantımızı çevreleyen makro dünyamız, kuantum fiziğinin mikro dünyasının gariplikleri üzerine kurulu. Boston Üniversitesi Kuantum Görüntüleme Laboratuvarı'ndan Bahaa Saleh ve arkadaşları da, gerçekleştirmeye hazırlandıkları deney için bu garipliklerden birinden yararlanmayı tasarlıyorlar. Aynı spin (dönme) durumuna sahip bir parçacık çifti, bazı koşullarda bir dolanıklık ilişkisi içine giriyor. Örneğin, dolanık durumdaki iki fotondan biri üzerinde bir ölçüm yapıldığında öteki foton da ne kadar uzakta olursa olsun, isterse evrenin öbür ucunda, aynı anda o ölçümden etkileniyor. Dolanık bir çift fotonun, momentum ya da kutuplanma (polarizasyon) gibi özellikleri ölçüm anına kadar çeşitli olasılıkların bir bütünü. Bir ölçüm yapılarak fotonlardan birinin bir özelliği ortaya çıktı mı, aynı anda öteki fotonun da aynı özelliğini belirlemiş oluyorsunuz. Bahaa Saleeh ve ekibi de bundan yararlanarak bir kuantum holografi yöntemiyle kapalı bir küre içinde saklı cismin görüntüsünü üç boyutlu olarak elde etmeyi planlıyorlar. Hologram denen üç



boyutlu görüntüler, genellikle birbiriyle girişim yapan ışık demetleriyle oluşturuluyor. Girişimli ışık, basit ışıklandırmaya kıyasla bir cisim hakkında daha fazla bilgi sağlıyor. Bu fazladan bilgi de, üç boyutlu bir cismin üç boyutlu bir görüntüsünün oluşturulmasına olanak sağlıyor.
Deney şöyle tasarlanıyor. Bir ışık demeti, kürenin çeperi üzerindeki bir delikten içeri giriyor ama geri çıkamıyor. Küre içinde saklı cisimden saçılarak sonunda kürenin iç duvarına çarpıyor. Kürenin içi, fotonun çarptığı yerin değil, çarptığı anın saptanabileceği bir biçimde tasarlanmış. Klasik fiziğe göre, böyle bir düzenekle kürenin içindeki cismin görüntüsünün oluşturulması olanaksız.
Kuantum mekaniğine göreyse, aydınlatıcı demetteki fotonların, bir başka ışık demetiyle dolanık durumda bulunmaları halinde saklı cismin bir hologramı oluşturulabilir.
Kuantum holografi tekniğinde araştırmacılar, küre biçimdeki odacığın içine gönderilen aydınlatıcı ışık demetindeki bir fotonla dolanık demetteki eşinin eş zamanlı varış zamanını ölçüyorlar. Bu ölçüm, odacık içinde tek fotonun izleyebileceği değişik yolların girişimini ortaya koyuyor. Saklı cismin holografik görüntüsünü kodlayan da işte bu olası yolların girişimi.
Kuantum holografi şimdilik yalnızca kağıt üzerinde var. Ama Boston Üniversitesi araştırmacıları, önerdikleri yöntemin denenmesi için herhangi bir teknolojik engel bulunmadığını belirtiyorlar ve deneyi gerçekleştirmek için gerekli düzeneği kısa süre içinde hazırlamayı umuyorlar.

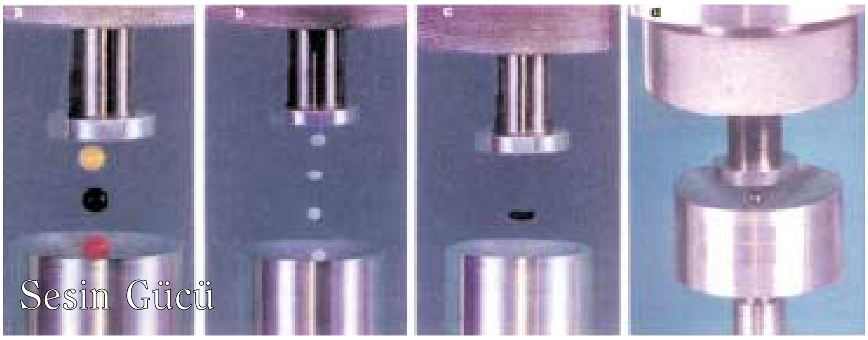
Amerikan Fizik Derneği Bülteni, 21 Kasım 2001

CERN'in İntikamı

Fizik liginin iki ezeli rakibi, Avrupa Parçacık Fiziği Laboratuvarı (CERN) ile ABD'deki karşıtı Fermi Ulusal Hızlandırıcı Laboratuvarı ya da kısaca Fermilab. Bu iki kuruluşun ilgi alanı, bilinen parçacıkları ışık hızına yakın enerjilerde çarpıştırarak yüksek enerji fiziğinin öngördüğü kuramsal parçacıkları ortaya çıkarmak. Artık şans mıdır, nedir, bu alandaki büyük başarılar son yıllarda Fermilab imzası taşıyor. Örneğin, maddenin temel parçacıkları olan kuarkların altı çeşnisinden en büyüğü olan üst kuarkı bulmak için sürdürülen yarışta ipi göğüsleyen Fermilab oldu. Parçacıklara kütle kazandırdığına inanılan Higgs bozonunu bulmak için sürdürülen yarıştaysa CERN önde giderken, deneylerin yapıldığı LEP hızlandırıcısının, daha güçlü bir hızlandırıcının yapımı için devreden çıkarılmasıyla Fermilab şimdilik rakipsiz kaldı.
Ama arada sırada tökezlemek de yarışın bir parçası. Geçtiğimiz Kasım ayında Internet üzerinden yapılan bir satranç maçını CERN, rakibini eze eze 11,5-5,5 kazandı. Ancak deneysel fizikte geçerli istatistiksel ölçütlere göre CERN'in satrançta Fermilab'dan üstün olduğu kesin değil. Bu ölçütlere göre CERN'in üstünlüğünün tartışmasız kabulü için galibiyetlerin yüz bin, hatta 1 milyon kez tekrarlanması gerekiyor. CERN yetkilileri de bunu teslim ediyor. Laboratuvarın satranç kulübünün sekreteri Tibor Simko "Aslına bakarsanız, Fermilab bizi yenmiş olabilir " diyor, ve ekliyor "tabii, teorik olarak!.." Fermilab'ın satranç kaptanı Lenny Spiegel, bu takılma karşısında Heisenberg'in, bir parçacığın hem hız hem de konumunun bilinemeyeceğini anlatan belirsizlik ilkesine sığınıyor: "eğer satrancı ciddiye alıyorsanız, fiziği ciddiye almıyorsunuz demektir."



Science, 7 Aralık 2001

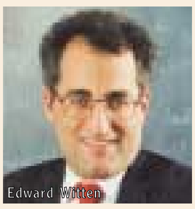


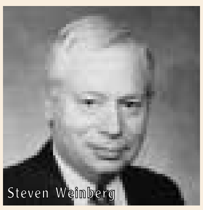
Radyasyonun cisimler üzerinde bir kuvvet uyguladığı öteden beri bilinir. Daha az bilinen bir olguysa, ses dalgalarının da böyle bir kuvvet uyguladığı. Hareket halindeki bir ses dalgasının küçük bir küre üzerinde uyguladığı radyasyon kuvveti görece zayıf: Ancak bir duran ses dalgasında bu kuvvet daha güçlü. Bunlar, bir yansıtıcı duvarın yakınlarında oluşan dalgalar. Daha önce 3.260 Hz şiddetinde bir siren ve uygun bir yansıtıcının sıvı damlacıklarını, hatta 1 cm çapında çelik bir bilyeyi havada tutabildiği gösterilmişti. Akustik kuvvetlerin en şiddetlileri, neredeyse tümüyle kapalı bir kutu içindeki duran ses dalgalarınca uygulanıyor. Ancak, dairesel bir içbükey yansıtıcı ile, karşısında titreşerek 16,7 kHz frekansında ultrason yayan bir silindirin oluşturduğu "tek eksen geometrisi" diye tanımlanan deney düzeneği daha kullanışlı. W.J. Xie ve B.Wei adlı iki fizikçi, titreşen silindirin çapıyla, içbükey yansıtıcının uzaklık, yarıçap ve eğriliğini optimize ederek akustik kaldıraç düzeneğinin gücünü ve kararlılığını artırmayı başarmışlar. Bu sayede bir santimetre küpte 18.9 gram yoğunluğu olan tungsten bilyeleri bile havada asılı tutabiliyorlar. Cisimleri havada asılı tutmak için, başka türden kaldıraç düzenekleri de var. Örneğin, bir akışkan jetiyle oluşturulan aerodinamik kaldıraç, bir lazer ışın demetiyle oluşturulan optik kaldıraç, dört kutuplu değişken bir elektrik alanıyla oluşturulan elektriksel kaldıraç, bir konik bobinin iletken bir malzemede indüklediği akımlarla oluşturulan radyofrekans kaldıracı, bir elektromınknatısın güçlü alanıyla oluşturulan ve bir kurbağanın havada asılı tutulduğu manyetik kaldıraç ve süperiletkenlerle daimi mıknatısların birleştirilmesiyle oluşturulan süperiletken kaldıraç düzeneği. Akustik kaldıracın taşıdığı üstünlük, basitliğinin yanısıra hem manyetik olmayan hem de iletken olmayan malzemeleri de kaldırabilmesi. Çeşitli kaldıraç düzenekleri, uzayda bulunan mikrokütleçekim koşullarının yeryüzündeki laboratuvarlarda da oluşturulmasını sağlıyor. Kütleçekiminin olmadığı uzay araçlarında yapılan deneylerde de malzemenin belirli yerlerde tutulmasını sağlıyor. Malzemenin düzenek duvarlarına değerek kirlenmesinin ya da özelliğini yitirmesinin istenmediği durumlar için de akustik kaldıraç ideal. Örneğin, bu düzenek sayesinde havada buz parçacıkları oluşturulabiliyor, sıvılar, faz değiştirmeden donma derecelerinin çok altına kadar soğutulabiliyor, ayrıca sıvı kristaller ve seramikler yüksek sıcaklıklara kadar ısıtılabiliyor. Metallerin ve metal bileşimlerinin oluşturulan mikrokütleçekim ortamında deney kabının duvarlarına değmeden ısıtılıp soğutulduğu deneylerde , normal soğutmayla elde edilemeyecek türden malzemeler elde edilebiliyor. Örneğin, metalik cam ve yeni tür bazı süperiletken malzemeler. Akustik kaldıraçlar bu deneylerin çok daha kararlı ve sonuçları öngörülebilir biçimde yapılabilmesi için kapıyı açıyor. Üstelik öteki yöntemlere göre çok daha ucuz bir maliyetle.

Nature, 4 Ekim 2001

Şöhret Olmanın Sırları

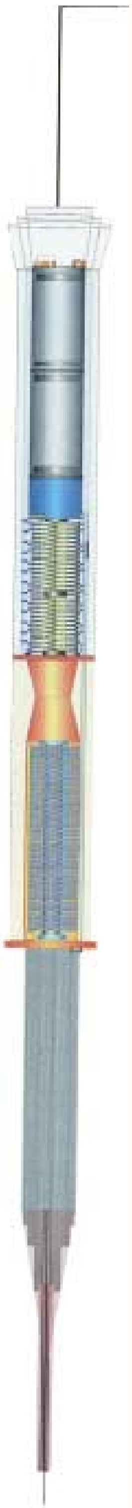
Biliminsanlarının başarı ölçeği, çalışmalarına ne kadar atıfta bulunulduğu. Bunun kaydını tutan ciddi veritabanlarından biri de Stanford Üniversitesi'ndeki SPIRES-HEP yüksek enerji fiziği makale katalogu. Ancak öyle anlaşılıyor ki, medyatiklik, karizma ve "gündemi yakalamak" gibi özellik ve beceriler de şöhret için gerekli. En çok atıf alan yüksek enerji fizikçileri listesinin başında süpersicim kuramını geliştiren Edward Witten geliyor. Kendisini, "elektrozayıf" kuvvetin kuramcılarından, Nobel Ödülü sahibi Steven Weinberg izliyor. Üçüncü sıradaysa Avrupa Parçacık Fiziği Laboratuvarı'ndan (CERN) John Ellis bulunuyor. Ama şöhretin fazla uzun ömürlü olmadığı da açık: Karadelik kuramcısı Stephen Hawking 24., maddenin temel taşları olan kuarkları ve bileşimlerini açıklayan Murray Gell-Mann 102., fotonlarla elektronların etkileşimini açıklayan Richard Feynman 111., Kuantum mekaniğinin önde gelen kuramcılarından Paul Dirac ise 252. sırada görünüyorlar. "Bazı makalelerimin böylesine ilgi görmüş olmasından kuşkusuz memnunum" diyor Witten. "Ama bu tür listeleri de fazla ciddiye almamak gerek. Çünkü ölçtükleri bir makalenin ne kadar popüler olduğu; uzun dönemde ne kadar önem taşıyacağı değil." Bu tür listelerin bir yararı olup olmadığı sorusunaysa Ellis'in verdiği yanıt şu: "Benimki de dahil, bazı egoları şişirmekten öte bir yararı olmasa gerek. Bazı yazarlara atıfta bulunmak zaman zaman moda haline gelirken, örneğin Japonya ve Rusya gibi ülkelerdeki fizikçilerin makaleleri hakettikleri kadar atıf alamıyor." Peki böyle listelerde iyi bir yer kapmanın bir sırrı var mı? "Evet, var" diyor Weinberg. "Kayak yapmayarak ve bilimin ilgi alanı dışındaki şeylerle ilgilenmeyerek çalışmalarım için zaman yaratabiliyorum. Ellis ise kendi sırrını CERN gibi, sürekli olarak yetenekli gençlerin gelip geçtiği bir kurumda çalışmak ve pek çok kişiyle ortak makale yazmak olarak açıklıyor.


Edward Witten


Steven Weinberg

Physics World, Aralık 2001

Enerji



Hazır Enerji

Termal enerji santralleri, fosil bir yakıtı yakarak enerji üreten, bunu yaparken de çevreyi ve atmosferi kirleten, global ısınmayı körükleyen düzenekler. Oysa Dünyamızın kendi ateşiyle ısınmak dururken, başka ateşlere ne gerek var? Gerçekten de yeryüzünden, gezegenimizin ergimiş demirden merkezi doğrultusunda bir kuyu kazdığınızda ne kadar derine inerseniz sıcaklık o kadar artıyor. Aslında öyle ısınmak için ne fazla derine gitmeniz gerekli, ne de fazla para harcamanız. Houston'daki (ABD) Power Tube adlı şirket, 600 evin tüm elektrik gereksinimini kolay yoldan karşılayacak bir düzenek öneriyor.

Buluşçu Doyle W. Brewington' a göre bunun için 70cm çapında, 30 metre boyunda bir boruyu, sıcaklığı yüzeyden 100^0 C daha yüksek olan bir derinliğe kadar indirmek yeterli. Tek bir tüple 1 megawatt güç elde edilebilecek. Bu "Derinlik Enerjisi" tüplerinin indirilmesi gereken derinliği belirleyense, bölgenin jeolojik özelliği. Volkanik bölgelerde yüzeye yakın yerleştirilebilirken, başka yerlerde birkaç yüz metre derine kadar gömülmeleri gerekebilecek. Brewington, halen 1 megawatt güç üretecek bir prototip üzerinde çalışmalarını sürdürüyor. Düzenekte uçucu bir hidrokarbon, bir jeneratör üzerindeki türbin kanatlarını çevirerek elektrik üretimini sağlıyor.

Popular Mechanics, Kasım 2001



Derede Baraj Kurulmaz, Ama...

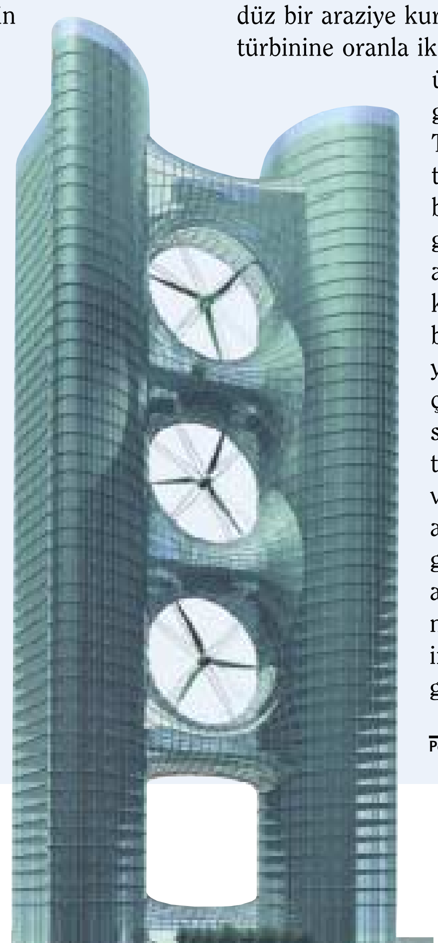
Alexander Gorlov, 40 yıl önce Mısır'daki ünlü Assuan Barajı'nın inşasında danışman olarak görev yapmış bir Rus mühendis. Ama şimdi barajlara düşman. Nedeni, bunların insanları yerlerinden etmesi (Assuan'da 90.000 kişi göç etmek zorunda kalmış) çevreye ve arkeolojik kalıntılara onarılamayacak zararlar vermesi. Şimdi ABD'nin Boston Kentindeki Northeastern Üniversitesi'nde mühendislik profesörlüğü yapan Gorlov, barajlara gerek olmadan sudan enerji elde edilmesine yarayan teknolojiler üzerinde çalışıyor. Gorlov Helical Turbine adını verdiği sarmal türbini de derelerden ve med-cezir kanallarından kolay yoldan enerji elde etmek için geliştirmiş. Sarmal türbin, derede akan suyun kinetik enerjisini, %35 verimle elektrik enerjisine çevirebiliyor. Sıradan türbinlerle sağlanabilen verimse yüzde 20 düzeyinde. Gorlov Türbinleriyle oluşturulan 5 kilowatt'lık bir sistemle 14 odalı bir motelin enerji gereksinimi karşılanmış.

ABD'nin enerji gereksiniminin %10'unu hidroelektrik santrallerince karşılandığını, hidroelektrik potansiyelin %90'ının ise üzerinde baraj kurulamayacak su yollarında bulunduğunu vurgulayan Gorlov, bu potansiyelin ancak sarmal türbin ve benzerlerince karşılanabileceğini söylüyor.

Popular Science, Aralık 2001

Enerjik Gökdelen

Kırsal alanlarda rüzgâr türbinleri dünyada alışıldık bir manzara haline gelmeye başladı. Yalnızca ABD'de bunlardan 13.000 tane bulunuyor ve ülkenin toplam enerji gereksinmesinin %1'ini karşılıyor. Avrupalı mimar ve mühendislerin oluşturduğu bir konsorsiyumun planları benimsenirse, pervaneler kentlerde de dönmeye başlayacak. İngiliz, Alman ve Hollanda firmalarından oluşan BDSP adlı konsorsiyum, Avrupa Birliği'nin mali desteğiyle enerji gereksinmesinin önemli bir kısmını rüzgârdan sağlayacak bir bina projesi hazırlamış bile. Bir iş merkezi olarak tasarlanmış binanın ikiz kulelerine, rüzgârı içeri çekmeleri için bumerang biçimi verilmiş. Pervane kanatları 7 m olan prototip bir türbinle yapılan deneyler, düz bir araziye kurulu bir rüzgâr türbinine oranla iki kat güç üretilebildiğini göstermiş. Tasarımdaki üç türbinin birlikte binanın enerji gereksinmesinin en az yüzde 20'sini karşılayabileceği, bu oranın çok daha yukarı da çıkabileceği öne sürülüyor. Sorun, tasarımın düzenli ve güçlü rüzgâr alan bir yer gerektirmesi ve aerodinamik yapısı nedeniyle binanın inşaatının görece güç olması.



Popular Science, Aralık 2001

Çevre



Dünya'nın Ne Kadarını Tüketiyoruz?

Gezegenimiz, evrende yaşamı desteklediğini bildiğimiz tek gezegen. Doğanın ender olarak sunduğunu bildiğimiz bu ayrıcalığı, gökadalar, yıldızlar ve gezegenlerle ilgili çok özel koşulların bir araya gelmesinin bir ürünü olan ve biyosfer (yaşam küresi) olarak adlandırdığımız, yaşamı destekleyen etkileşimli bir döngüye borçluyuz. Bu döngüyü işleten, büyük ölçüde Güneş'ten aldığımız enerji. Bu enerjinin canlıların yaşam için gerek duydukları enerjiye dönüşme mekanizmasıysa, güneş ışığının ve suyun bitkilerde karbon temelli besinlere dönüşme süreci anlamına gelen fotosentez. Gezegenimizin bu fotosentez ürünlerinin toplamına "karasal net birincil üretim" (terrestrial net primary production – TNPP) deniyor. Bu değer, karadaki karbon bağlanmasının yarattığı net enerji (karbonun bitkilerce üretimi ve solunumu [çekilmesi] arasındaki fark) demek. İnsanların bu fotosentez ürünlerini kullanması devamlı bir süreç. Bu kullanım bitkilerden gıda ve çeşitli alanlarda (ör: dokuma) yararlanılan lif elde etmek için doğrudan olduğu gibi, evcilleştirilmiş hayvanların otlaması yoluyla dolaylı da gerçekleşebiliyor. İnsan sayısının hızla artarak 6 milyarı aşması, bitkilerin ve su kaynaklarının kullanılması anlamında biyosfer üzerindeki insan damgasını daha belirgin yaptı. Bu da gezegenin bir yaşam alanı olarak varlığını sürdürebilme olanaklarını zorlamaya başladığı yolunda hesap ve spekülasyonlara yol açtı. Biyosfer ve hidrosfer (su küresi) üzerinde insan etkisinin önemli bir ölçüsü, TNPP'nin ne kadarının insanlarca kullanıldığı. Buna HTNPP deniyor. HTNPP, insanların ve insanlarca değiştirilen ekosistemlerin kullandığı toplam TNPP miktarı. Tarım, ormancılık, insanların işgal ettiği toplam alan ve hayvancılık bu toplamı etkileyen başlıca faktörler. Duke Üniversitesi (ABD) Hidrolojik Araştırmalar Merkezi'yle, Yer ve Okyanus Bilimleri Bölümü'nden Stuart Rojstaczer ve arkadaşlarının, uydu verileri ile BM Gıda ve Tarım Örgütü (FAO) istatistiklerine dayanarak yaptıkları hesaplar, HTNPP'nin ortalama değerinin %39 olduğunu gösteriyor. Gerçi araştırmada dikkate alınması gereken çok sayıda değişken bulunması, geniş bir hata aralığı (%27) yaratmış bulunuyor. Ama HTNPP'nin üst sınırı olan %55, tehlike çanlarının çaldığı anlamına geliyor.

Science, 21 Aralık 2001

Felaket Modası

Yedi yıl önce Yeni Zelanda'nın güneyinde Tasmanya'da bir tankerden sızan petrol bir küçükpenguenler kolonisini zehirleyip yok edince, Tasmanya Doğayı Koruma Vakfı gönüllüleri, 35-40 cm boyundaki bu kuşları bir daha savunmasız bırakmamaya and içmişler. Vakıf, gizliden hazırladığı savunma silahını nihayet açıkladı: Tüm dünyadan gönüllülerce örülmüş renk renk minik kazaklar. Bunlar, yeni bir petrol faciası halinde küçükpenguenlere giydirilecek. Amaç, tüylerine bulaşan petrolden zehirlenmelerini önlemek. Temizliklerine çok düşkün olan bu kuşlar, gagalarıyla kendilerini temizlemeye çalışırken yuttukları petrolden zehirlenip ölüyorlarmış. Yünden kazaklarsa bundan böyle hem kendilerini temiz tutacak, hem de temizleninceye kadar gagalarıyla tüylerine ulaşmaları önlenmiş olacak. Vakıf, Tasmanya ve çevresinde çiftleşen 150.000 penguen çiftiiçin daha şimdiden 4.500 kazak örüldüğünü açıkladı.



Discover, Kasım 2001



Amerika'nın Altındaki Saatli Bomba

ABD'deki ünlü Yellowstone Ulusal Parkı, sıcak geyzerleriyle, sıcak su gölleriyle çok sayıda ziyaretçinin yanısıra, pek çok araştırmacının da önemli bir uğrak yeri. Ancak bir araştırmacının yaptığı uyarı pek iç ısıtıcı değil. Wisconsin Üniversitesi'nden jeokimyacı Ilya Bindeman'a göre Yellowstone'un geyzerlerinin altında bulunan 2.400 mil kare genişliğinde bir magma odası patlamaya hazırlanıyor.Bindeman büyük patlamaların şaşılacak bir dakiklikle 2, 1,6 ve 0,6 milyon yıl önce meydana geldiğini saptamış. Araştırmacıya göre bu patlama takviminin sürüyor olması büyük olasılık. Bu durumda Yellowstone altındaki magma odası da önümüzdeki 100.000 yıl içinde patlayabilir. Tabii bu patlamanın yarın da gerçekleşebileceği anlamına geliyor. Geçmiş patlamalarla ilgili veriler, Yellowstone'un magma odasının, 1980'de patlayan St Helens yanardağından 1000 katı güçle patlayabileceğini ortaya koyuyor. Böylesine büyük bir patlamaysa ABD'nin yarısını kaplayacak kadar kül püskürmesi, Güneş'in küllerce perdelenmesi ve Dünyamızın yıllar sürecek bir kışa girmesi anlamına geliyor. Bindeman'a göre bu türden bir patlanaın etkileri Dünya'ya çarpan küçük bir asteroidin yol açacağı etkilerle aynı. "Üstelik ", diyor Bindeman, "magma patlaması, asteroid çarpmasına göre çok daha olanaklı".

Discover, Kasım 2001

Jeoloji





Yaşamın Başına Açılan Kuyular

Jeokimyacı ve paleontologlardan oluşan iki ayrı ekip, yeterli mali desteği sağlayabildikleri taktirde bu yıl içinde 2 kilometre derinlikte kuyular açarak 2 ve 3 milyar yıl önce oluşmuş tortul kaya tabakalarına ulaşmaya çalışacak. Rochester Üniversitesi'nden biyokimyacı Ariel Anbar başkanlığındaki ekip kuyuyu Batı Avustralya'da açmayı planlıyor. Harvard Üniversitesi'nden Andrew Knoll'un hedefiyse, Güney Afrika'nın derinliklerindeki kaya katmanları. Her iki ekibin ortak amacı, çok eski kaya oluşumlarını bulup bunlardan yüzeyden sızmış organizmalarla "kirlenmemiş" örnekler toplamak. Daha önce araştırmacılar madencilik faaliyetleri kapsamında ortaya çıkan kaya örneklerini inceliyorlardı. Bu örneklerinse kirlenmiş olmaları hayli yüksek bir olasılık.

Knoll'un ekibi, Güney Afrika'nın Transvaal bölgesinde 2,2 - 2,6 milyar yıl öncesinde sığlıklarla, okyanus tabanında oluşan tortul kaya örnekleri çıkartacak. Anbar ve ekibiyse, Batı Avustralya'da Warrawoona bölgesinde kuyu açacak. Bu bölgedeki yüzey kayaları üzerinde bakteriyel yaşamın en eski işaretlerine rastlanmıştı. Burada açılacak kuyuyla 2-4 milyar yaşındaki kaya örneklerine erişilmesi hedefleniyor.

Anbar'a göre her iki proje de öteki gezegenlerde yaşamım biyojeokimyasal imzalarının araştırılmasında yararlanabilecek önemli bir veritabanı oluşturacak. Araştırmacı, "bir uzay aracının maliyetinin çok küçük kesirleri kadar bir harcamayla Dünya'nın gençlik evrelerinden alacağımız örnekler, yaşamın ortaya çıkış süreçleriyle ilgili çok şey söyleyebilir" diyor.

Nature, 29 Kasım 2001

Tapınakta Dumanaltı

Eski Yunanlılarca tanrı Apollon'un sözcüsü olduğuna inanılan Delfi kâhininin kehanetlerini tanrıların değil, uyuşturucu bazı gazların etkisi altında yapmış olabileceği açıklandı. Conecticut'taki (ABD) Wesleyan Üniversitesi'nde jeolog Jelle de Boer'a göre Delfi adasındaki Apollon Tapınağı'nda yaşayan kadın, ciğerlerine Ege'nin temiz havasını değil, tapınağın altından sızan etan, metan ve etilen karışımı bir gazı çekiyordu. Etilen 20. yüzyılın başlarında ameliyatlarda anestezi için kullanılan hoş kokulu bir gaz. De Boer, adada yaptığı araştırmalar sonucu, tapınağın iki fayın kesişme noktasının üzerine kurulu olduğunu fark etmiş. Araştırmacı, fayların hareketi sonucu yeraltındaki petrolce zengin kireç kayalarında birikmiş gazın çatlakları ve kaynak sularını izleyerek tapınağın altına



ulaştığını düşünüyor. De Boer, tapınağın temelinden aldığı kaya örneklerinde hapsolmuş metan ve etan moleküllerine rastlamış. Üstelik aynı gazların, etilenle birlikte tapınak yakınlarındaki Kerna pınarında da yüzeye çıktığı görülmüş. İşin ilginç yanı, De Boer'in Delfi kâhininin gücünü gökyüzünden değil yeraltından aldığını söyleyen ilk kişi olmayışı. 2000 yıl önce yazar ve rahip Plütark da, Apollon Tapınağı'ndaki kadının hünerini çevreden yayılan hoş kokulu bir gazla ilintilendirmiş. De Boer bu keskin gözlemden oldukça etkilenmiş görünüyor. "Plütark çok iyi bir doğa bilimcisiymiş; söylediği ilkel bir jeoloji raporundan başka bir şey değil" diyor.

Discover,Kasım 2001

Tıp



Armut Dersem Ye, Elma Dersem Yeme...

Saklambaç oyunundaki "tüyo"nun tersi olsa da bu iki meyvenin biçimi, sağlığımız için tutmamız gereken yolları işaret ediyor. Nedeni, elmayla armutun tıp literatürüne girmiş ve aşırı şişmanlığın (obezite) farklı biçimlerini tanımlamak için kullanılıyor olması. Tıp uzmanlarına göre "elma biçimli" yani bellerinin çevresinde fazla yağ bulunan insanlar, yağlarını kalça çevresinde depolamış "armut biçimli" hemcinslerine göre şişmanlıkla ilgili hastalıklara yakalanmaya daha eğilimli oluyorlar. ABD'nin Boston kentindeki Beth Israel Deaconess Tıp Merkezi'nden araştırmacılar, hastalıkla beden biçiminin ilişkisinin nedenini ortaya koymuş bulunuyorlar. Bedenlerimizi elmaya benzeten suçlu, kortizol adlı bir steroid stres hormonunun geri kazanımı sürecini yöneten bir enzim. Endokrinolog Jeffrey Flier ve ekip arkadaşları, gen mühendisliğiyle bu enzimin denek farelerin yağ hücrelerinde normalin üstünde salgılanmasını sağlamışlar. Sonuçta bu fareler de elma biçimli insanlara benzemeye ve onlar gibi davranmaya başlamışlar. Öteki farelere göre daha fazla yedikleri ve bel çevrelerinde orantısız ölçüde yağ biriktirdikleri görülmüş. Erginleştikçe de bu fareler kalp hastalığı ve diyabetin (şeker hastalığı) biyokimyasal ön işaretlerini vermeye başlamışlar. Bu enzimin baskılanmasının, şişmanlıkla ilgili hastalıkların ortaya çıkmasını engelleyebileceği düşünülüyor. Araştırmacılara esin dolaylı yoldan, Cushing sendromu denen bir hastalıktan gelmiş. Bu hastalığı taşıyanların kanlarında aşırı miktarda kortizol bulunuyor, sonunda da şeker hastası ve çok şişman oluyorlar. Aslında endokrinologlar uzun süre bu ilintiye bakarak aşırı şişman olmayanların da Cushing sendromunun hafif bir türüne yakalanmış olabileceklerini düşünmüşler ve kanlarında normalin üzerinde kortizol aramışlar. Deneklerde fazla kortizol gözlemlenmeyince de, varsayım bir kenara atılmış. Ancak, 1997 yılında İngiltere'deki Birmingham Üniversitesi'nden Paul Stewart, insanlarda kortizol etkinliğinin tüm bedende değil, belli yerlerde de görülebileceğini bulmuş. Çoğu normal ağırlıkta olan 16 ameliyat hastasının deri altlarından ve karındaki adipoz dokusundan alınan yağları karşılaştıran Stewart, karın yağında "11b hidroksisteroid dehidrogenaz tip 1" (11b HSD-1) adlı bir enzimin normalin üstünde etkin olduğunu saptamış. Bu enzim, kortizolün pasif biçimi olan kortizonu etkinleştirerek kortizole dönüştürüyor. Stewart'ın çalışmalarını inceleyen Flier ve ekibi, gen mühendisliğiyle farelere, sıçanlardan alınan ve yalnızca yağ içinde etkinleşen bir tetikleyiciye bağladıkları 11b HSD-1 enzimini aşılamışlar. Denek farelerin göbek yağında, normal farelere göre 2,5 kat fazla enzim etkinliği görülmüş. Deneklerde stres hormon düzeyleri de %15-30 arasında yükselmiş, ancak aşırı şişman insanlarda da olduğu gibi kan dolaşım sistemlerindeki hormon düzeyi normal çıkmış. Erginleştikçe fareler daha çok yemeye, normal farelere göre şişmanlamaya ve yağlarını karınlarında depolamaya başlamışlar. Denek fareler ayrıca, insülin direnci, değişken kan şeker düzeyleri ve benzeri biyokimyasal anormallikler gibi erken diyabet ve hipertansiyon işaretlerini sergilemeye başlamışlar. Ancak, araştırmacılara göre milyonlarca diyabet ve kalp hastalığı olgusunun tek suçlusu olarak 11b HSD-1 enzimini belirlemek olanaksız. Gene de ilaç firmalarının harıl harıl bu enzimi baskılayacak ilaçlar geliştirmeye başladıkları bildiriliyor.

Science, 7 Aralık 2001

Leptinin Dönüşü

Yorucu egzersizlere ya da midenin sesini duymazlıktan gelecek bir irade gücüne gerek bırakmayacak mucize bir ilaç, şişmanlar için hiçbir zaman çekiciliğini kaybetmeyen bir düş. Yağ hücrelerinin salgıladığı bir hormon olan leptinin zayıflatıcı etkileri tıp araştırmacılarınca belirlendiğinde, "zayıflama hapı" düşleri yeniden ateşlendi. Ancak, klinik deneyler iki yıl önce hayal kırıklığıyla sonuçlandı ve çok yüksek dozlar verilen birkaç kişi hariç, leptin aşılanan aşırı şişman (obez) kişilerde ilacın dikkate değer bir etkisi görülmedi. Yeni bir araştırmaysa, şişmanlık tedavisinde kullanılabilecek potansiyel bir ilaç olarak leptine bağlanan umutları yeniden canlandırdı. Cambridge'deki Addenbrooke's Hastanesi endokrinologlarından Stephen O'Rahilly ve yardımcıları, leptin genle-



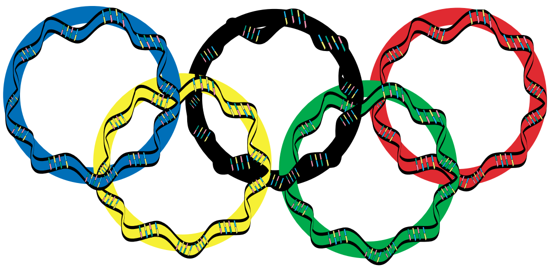
rinin bir kopyası kusurlu olan 13 kişi belirlemişler. Bu kişilerin bedenleri, normal leptin düzeylerinin yarısını üretebiliyor ve dolayısıyla ailelerinde iki normal leptin kopyasına sahip öteki bireylere oranla daha kilolu oluyorlar. Bedenlerindeki yağ yüzdesi daha yüksek oluyor. Araştırma, en azından bazı kimselerde düşük leptin düzeylerinin şişmanlığa yol açtığını göstermiş bulunuyor. Bu da leptinin ilaç olarak kullanılabilmesini yeniden gündeme taşıyor. Çünkü leptin eksikliği tedaviyle giderilebilen bir olgu. O'Rahilly ve ekip arkadaşlarına göre leptin tedavisinin eskiden umulan sonucu vermemesinin nedeni, tedavi gören obezlerin normal düzeylerde, hatta bazı hallerde normalin üzerinde leptin üretebilmeleri. Eşik düzeyin üzerinde "leptine leptin eklemekle" sonuç alınamıyor. Oysa yarı düzeyde ya da daha az leptin üretebilen kimselerin tedaviye verdiği cevap dikkat çekici.

Science, 2 Kasım 2001

Genetik

2008 Olimpiyatlarında GM atletler mi?

Gen terapisi araştırmacılarıyla spor organizasyonları, 2008 yılında Beijing'de (Pekin) yapılacak olimpiyatlarda şeref kürsüsüne çıkacak atletlerin "gen değişimli" (genetically modified – GM) olmaları ihtimali üzerinde ciddi olarak duruyorlar. Kopenhag Kas Araştırma Merkezi'nden moleküler biyolog Peter Schjerling, yapay genlerin performanslarını artırmak isteyen atletlerce bir doping aracı olarak kullanılabileceğini, ve büyük bir olasılıkla da kullanılacağını söylüyor. Araştırmacıya göre böyle bir "gen dopingini" kanıtlayabilmekse olanaksız. Sporcuların böbrek yetmezliğini ya da kansızlığı tedavi etmek için günümüzde geliştirilmekte olan gen terapisi yöntemlerinden yararlanarak performanslarını yükseltme yolları aramaları, yalnızca bazı araştırmacıların fantezi ürünü değil. Uluslararası Olimpiyat Komitesi konunun uzmanlarından bir danışma kurulu oluşturmuş bulunuyor ve gen tedavisi alanındaki gelişmeleri yakından izliyor. Dünya Dopingle Mücadele Ajansı (WADA) da önümüzdeki Mart ayında bu konunun tartışılacağı bir konferans toplama hazırlığı içinde. Schjerling, atletlerin yönelebileceği genler arasında kas gücünü yükselten ya da damarları genişleten büyüme faktörlerini sayıyor. Çekici bir performans yükseltici araç da kandaki alyuvar sayısını yükselten eritropoyetin (EPO) adlı bir hormonu kodlayan gen. Kuraldışı EPO kullanımı sporda, özellikle de bisiklet dalında bilinmeyen bir şey değil. 1998 yılı



Fransa Turu'nda bu hormonu kullandığı saptanan bir takım diskalifiye edilmiş. Hormonun sentetik biçimlerini saptayan tanı kitleri geliştirilmiş durumda. Ancak EPO kodlayan doğal genin bedene aşılanması yoluyla salgılanmaya başlayan hormon "yerli" olacağından bu testler işe yaramayacak demektir. En kolay yol, genin şifresi olan DNA dizgesini doğrudan kasa aşılamak. Ancak istenen geni hastanın kendi bedeninden alınan virüsler ya da değişime uğratılan hücreler aracılığıyla aşılamak gibi daha etkili yöntemler de geliştirilmiş durumda. Böyle bir gen dopinginin belirlenebilmesi olasılığı son derece düşük. Bu yöntemin, doping yapan sporcunun sağlığı için oluşturduğu tehlikeyse pek düşük sayılmaz. Uzmanlar, bazı bisikletçilerin ani ölümünü gizli EPO kullanımına bağlıyorlar. Dolaşım sistemindeki alyuvarların sayısındaki olağanüstü artış, kanın normalin çok üstünde bir yoğunluk kazanmasına yol açarak pıhtı oluşumu ve felç riskini yükseltiyor. Babunlar üzerinde yapılan bir deneyde, EPO verilen hayvanların kanlarındaki alyuvar düzeyi 10 gün içinde %40'tan %75'e fırlamış ve denekleri yaşamda tutmak için kanlarının sürekli olarak sulandırılması gerekmiş. California Üniversitesi (San Diego) gen tedavi programı yöneticisi ve WADA sağlık, tıp ve araştırma komitesi üyesi Theodore Friedmann'a göre ilk gen dopingi olgusuna sanılandan çok önce rastlanabilir. Araştırmacı, şimdiye kadar bunu deneyen bir sporcu olduğunu sanmadığını kaydetmekle birlikte, "Ama kısa süre içinde birinin bunu deneyeceğinden hiçbirimiz kuşku duymuyoruz" diyor.

Nature, 6 Aralık 2001

Geniniz Kadar Hızlısınız

İngiliz araştırmacılara göre tek bir genin biçimi, neden bazı atletlerin kısa mesafeli sürat koşularında, ötekilerinse dayanıklılık gerektiren uzun mesafe koşularında daha başarılı olduklarını açıklıyor. "Angiotensin dönüştüren enzim" *(ACE)* adıyla tanınan ve kan basıncıyla metabolik fonksiyonları düzenleyen enzim, *D* ve *I* olarak tanımlanan iki farklı biçimi olan bir gen tarafından kodlanıyor. Londra Üniversitesi'nden genetikçi Hugh Montgomery, aynı temel eğitime tabi tutulan 78 asker üzerinde yaptığı incelemede 2 *I* geni taşıyan askerlerin ağırlık bükme egzersizlerinde, iki *D* biçimi taşıyanlara göre 11 kat daha başarılı olduklarını belirlemiş. Atletler üzerinde yapılan araştırmada da kısa mesafe yüzücüleriyle 200 metredeki rekortmen koşucuların *D* biçimli gen çiftini taşıdıkları belirlenmiş. Araştırmacılar, genin bu biçiminin oksijene gerek duymayan ve hızlı seyiren kas liflerinin gelişmesini tetikediğini düşünüyorlar. Bu lifler kısa süreli yüksek güç sağlıyor. *I* biçimli çiftlerse daha çok 5000 metre koşucularında çıkmış.



www.sciencemag.org, 14 Aralık 2001

Gülgûn Akbaba

Genç Bilim İnsanlarını Ödüllendirme Programı

Türkiye Bilimler Akademisi (TÜBA), Üstün Başarılı Genç Bilim İnsanlarını Ödüllendirme Programı'yla, ülkemizin araştırmalarıyla ön plana çıkmış genç bilim insanlarını şemsiyesi altına alıyor. TÜBA bu programla, genç bilim adamlarının hem kendi aralarında, hem de Akademi üyeleriyle etkileşimlerini sağlayarak, birarada çalışabilecekleri bir ortam yaratmayı amaçlıyor. Ayrıca bu programın bir diğer amacı, genç bilim insanlarına çalıştıkları konularda burs sağlamak.

Program, 37 yaşını doldurmamış, doktora/sağlık bilimlerinde uzmanlık derecesine sahip,Türkiye'de çalışan ya da Türkiye'de çalışma kararını vermiş genç bilim insanı olmak koşullarını öngörüyor. Yurtdışında yerleşik olup programa alınması uygun görülenlerin en geç altı ay içinde Türkiye'de çalışmalarına başlaması bekleniyor.

Akademi, 2002 yılı başvurularının, 15 Ocak'a kadar kabul edileceğini açıkladı.

İlgilenenler için:TÜBA, Atatürk Bul. No:221 Kavaklıdere 06100 Ankara
Tel: (312)467 67 89 Faks: (312)467 32 13 Web: www.tuba.gov.tr

TÜBA'nın Yeni Üyeleri

Türkiye Bilimler Akademisi, 1 Aralık'ta Genel Kurul toplantısını gerçekleştirdi. Bu toplantıda, Bilkent Üniversitesi Fen Fakültesi Fizik Bölümü öğretim üyesi Prof. Dr. Ekmel Özbay, Bilkent Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Elektronik Mühendisliği Bölümü öğretim üyesi Prof. Dr. Haldun Özaktaş ve Koç Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Matematik Bölümü öğretim üyesi Prof. Dr. Halit Mete Soner TÜBA'ya asli üye olarak seçildiler. Böylece Türkiye Bilimler Akademisi'nin fen bilimleri alanında etkinlik gösteren üye sayısı 67 oldu. Bunun dışında Akademide 26 üye sağlık bilimleri, 26 üye de sosyal bilimler alanında çalışıyor.

Seminer Programı

Ankara Üniversitesi Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Bilimsel İşbirliği Merkezi'nce Ocak ayında düzenlenen seminerler şöyle belirlenmiş: A.Ü.Veteriner Fakültesi Farmakoloji-Toksikoloji Anabilim Dalı öğretim üyesi Doç.Dr. Emine Baydan, Mastitiste ilaç kullanımı ve sütlerdeki ilaç kalıntılarının önlenmesi konusunda, 2 Ocak'ta, saat 12.45-13.30 arasında, Veterinerlik Fakültesi Konferans Salonu'nda; A.Ü. Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü'nden Dr. Şeref Tağı, Gıdalarda *Escherichia coli*'nin saptanması için B-glucuronidaz enziminin ölçümüne dayalı kemiluminometrik bir yöntem konusunda, 9 Ocak'ta, saat 12.45-13.30 arasında, Ziraat Fakültesi Sosyal Tesisler Konferans Salonu'nda; A.Ü.Veteriner Fak. Farmakoloji Toksikoloji Anabilim Dalı öğretim üyesi Prof. Dr. Sezai Kaya, Veteriner ilaçları, gıdalarda ilaç kalıntıları ve gıda güvenliği konusunda, 16 Ocak'ta, saat 12.45-13.30 arasında, Veteriner Fakültesi Konferans Salonu'nda birer seminer sunacaklar.

Eğitime Yönetici

Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi, 21. Yüzyıl Eğitim Yöneticilerinin Yetiştirilmesi Sempozyumu'nu, 16-17 Mayıs'ta, PEGEM A- yayıncılığın katkılarıyla düzenliyor. Küreselleşme ve dünyadaki ve Türkiye'deki gelişmeler doğrultusunda, 21. yüzyılda Türk eğitim sisteminin gereksinim duyduğu eğitim ve okul yöneticilerinin tanımlanmasını sağlayarak yetiştirilmeleri çalışmalarına katkı getirmek amacıyla bu sempozyum yapılacak.

İlgilenenler için: AÜ Eğitim Bilimleri Fak. EAUM, Eğitim Araştırma ve Uygulama Merkezi 06590-Cebeci/Ankara
Tel: (312) 363 33 50/296-308-317 Faks: (312) 362 38 20
e-posta: eaum@education.ankara.edu.tr
Web: http://eaum.ankara.edu.tr

Aile Hekimliği Kongresi

Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Aile Hekimliği Anabilim Dalı'nca düzenlenen, 5. Ulusal Aile Hekimliği Kongresi, 27-30 Mart tarihleri arasında, Adana'da yapılacak. Kongreye bildiri özetini son gönderme tarihi 10 Ocak.

Kongre boyunca, birinci basamakta akciğer hastalıkları, birinci basamakta aile terapisi, birinci basamakta epidemiyoloji, sigara bıraktırılmasına yardım konularında kurslar da düzenlenecek.

İlgilenenler için: Yrd. Doç. Dr. Esra Saatçı
ÇÜ Tıp Fak. Aile Hek. Anabilim Dalı, Balcalı 01330 Adana
Tel: (322) 338 60 60 / 3087 Telefaks: (322) 338 68 55
Faks: (322)338 65 72 (Dekanlık faks)

Kimya Mühendisliği Kongresi

Ankara Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Kimya Mühendisliği Bölümü'nün düzenlediği, Beşinci Ulusal Kimya Mühendisliği Kongresi (UKMK- 5), 2-5 Eylül'de, Ankara Üniversitesi Avrupa Topluluğu Araştırma ve Uygulama Merkezi'nde yapılacak.

Kimya mühendisliği bölümlerini yakınlaştırmak ve akademik iletişim sağlamak amacıyla düzenlenen kongre, üniversite, endüstri, kamu kuruluşları ve araştırma merkezlerinde ortaya çıkan gelişmeleri aktarmak ve birlikte izlemek yanında, dünyadaki gidişin ışığında konum belirlemek, güncel ve geleceğe ilişkin konularda beyin fırtınası estirmek amacıyla yapılacak.

İlgilenenler için: UKMK- 5 A.Ü. Mühendislik Fakültesi Kimya Müh. Bölümü, 06100 Tandoğan Ankara
Tel: (312) 212 67 20/1321 Faks: (312) 221 35 05
web: http://chemeng.ankara.edu.tr
e-posta: chemeng@science.ankara.edu.tr

Dilbilim Kurultayı

16. Dilbilim Kurultayı, 23-24 Mayıs'ta, Hacettepe Üniversitesi, Merkez Yerleşkesi, Kongre ve Kültür Merkezi'nde yapılacak. Kurultaya katılmak isteyenler için son başvuru tarihi 20 Ocak olarak belirlenmiş.

İlgilenenler için: XVI. Dilbilim Kurultayı, HÜ Edebiyat Fak., İngiliz Dilbilimi Böl. 06532, Beytepe, Ankara.
Tel:(312) 297 85 25-297 85 26 Faks: (312) 299 20 85
e-posta: dilbilimkurultayi@hacettepe.edu.tr

Metalurji ve Malzeme Kongresi

11. Uluslararası Metalurji ve Malzeme Kongresi ve Fuarı 5-9 Haziran tarihleri arasında, İstanbul'da, CNR Kongre ve Fuar Merkezi'nde yapılacak. TMMOB Metalurji Mühendisleri Odası'nca düzenlenen ve ilk ilk kez 1975 yılında ulusal bir kongre olarak başlayan bu etkinlik, 1993 yılında uluslararası bir nitelik kazanmış.

İlgilenenler için: TMMOB Metalurji Mühendisleri Odası, Hatay Sokak No : 10/9 06650 Kızılay-Ankara
Tel: (312)425 41 60 - 419 38 18 Faks: (312) 312 - 418 93 43
web:http://www.metalurji.org.tr

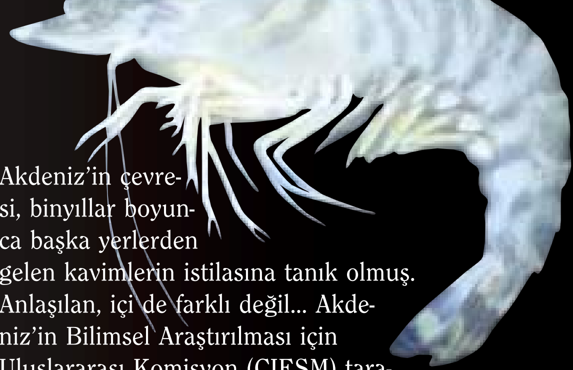


Tür Cenneti

Biyoçeşitlilik “sıcak noktaları” çok sayıda farklı bitki ve hayvan türünü bir arada barındıran ve sayıları günümüzde giderek azalan bölgelere verilen isim. Bu alanlardan ikisi, yurdumuzda Akdeniz ve Doğu Karadeniz kıyılarını kapsıyor. Güney Çin’deki Hengduan Dağları da böyle bir “sıcak nokta”. Site, 10,000 değişik türe ait bilgiler içeriyor; ayrıca 600’den fazla tür ve manzara fotoğrafının yer aldığı görüntü arşivi bulunuyor.

http://maen.huh.harvard.edu:8080/china

Akdeniz’de Yabancılar



Akdeniz’in çevresi, binyıllar boyunca başka yerlerden gelen kavimlerin istilasına tanık olmuş. Anlaşılan, içi de farklı değil... Akdeniz’in Bilimsel Araştırılması için Uluslararası Komisyon (CIESM) tarafından hazırlanan bu sitede Cebelitarık Boğazı ya da Süveyş Kanalı’ndan Akdeniz’e sızan ya da insanlar tarafından taşınan (Ör: gemilerin sintine sularıyla) canlılar konusunda her türlü bilgiye erişebiliyorsunuz. Sitede istilacı kabuklular, eklembacaklılar ve balıklar (köpekbalıkları dahil) hakkında şimdilik 250 dosyada istilacının ortaya çıkış tarihi, ekolojisi, davranışı, dağılımı giriş yolu, ekonomik önemi ve gelmiş olduğu yer hakkında ayrıntılı bilgiler var.

www.ciesm.org/atlas

Çivili Kütüphane



Çivi yazısını sökmeye çalışan arkeologların gezmekten ayakları şişmiş. Nedeni, yaş kil tabletlere bir kamış sapıyla yazılarak tutulmuş günceleri, ticari belgeleri ya da tarihi kayıtları içeren koleksiyonların çeşitli ülkelere dağılmış olması. Bu lojistik güçlükler, Sümerce gibi çivi yazısının en eski biçimleri üzerindeki araştırmalara sekte vurmuş. Şimdiyse, California Üniversitesi ile, Berlin’deki Max Planck Bilim Tarihi Enstitüsü’nün işbirliği ürünü olan Çivi Yazısı Sayısal Kitaplık Girişimi (Cuneiform Digital Library Inıtiative – CDLI) adlı kurum, dünyadaki erken çivi yazısı belgelerini araştırmacıların ayaklarına (daha doğrusu parmaklarına) getirecek büyük bir sibermüze oluşturuyor. Müzede, şimdilik Berlin’deki Ön Asya Araştırmaları Müzesinde bulunan 3000 kadar tablet parçasının görüntüleri var. Sibermüze 2003 yılında tamamlandığındaysa, başka müzelerden gelen örneklerle arşivin, varlığı bilinen 120.000 eski çiviyazısı tabletinin yarısını kapsayacağı umuluyor.

http://early-cuneiform.humnet.ucla.edu/



çikolata

Yediğinize Bakmak İster misiniz?

Çoğumuz için yediklerimizle ilgili olarak en yakından elde ettiğimiz görüntü aşağı yukarı 10 cm kadar olsa gerek. Yani kaşık ağzımızda kaybolmadan önce... Oysa yemeğin özelliği, örneğin esnekliği, sertliği, pütürlü yapısı vb., mikroskopik yapısıyla büyük ölçüde ilintili. Sitede, aklınızın ucuna bile gelmeyen sorulara da yanıt bulabiliyorsunuz. Ör: Süt niye ışığı geçirmez? (yağ ve protein gibi ışığın saçılmasına yol açan parçacıklar içerir de ondan.) Bir fotoğraf galerisinde, ya da açıklayıcı bilgilerin arasında, yemeğinizi göz korkutucu bir yakınlıktan izleyebilirsiniz. Örneğin çikolata mikroskop altında odun yongalarına benziyor.

http://anka.livstek.lth.se:2080/microscopy/intro.htm

Laboratuvar Faresinin Kitabı



Hayvan dostları gerisini okumasın! *Mouse Genetics*, gerek ilk deneylerine hazırlanan tıp öğrencileri, gerekse profesyonel araştırmacılar için temel başvuru kaynağı olan bir kitabın elektronik biçimi. Princeton Üniversitesi’nden Lee silver’in 1995 yılında basılan kitabı tükenmiş. Dolayısıyla, fare türlerinin seçimi, üreyen kolonilerin kaydının tutulması, suni döllenme, genetik haritalama yöntem ve teknikleri ve gen değişimli hayvanların üretilmesi konusunda bilgi edinmek ya da bilgisini derinleştirmek isteyenlerin açması gereken bir sayfa. Site, MEDLINE’ın yanısıra fare genomu veritabanlarına linklerde içeriyor.

www.informatics.jax.org/silver

Bu Gerçekten Siz misiniz?

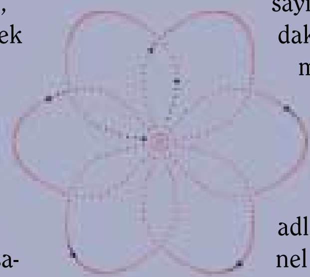


Kendinizi iyi tanıyor musunuz? Yanıtınız evetse, aynı soruyu bir de bu siteyi ziyaret ettikten sonra yanıtlayın. ABD'nin Yale Üniversitesi araştırmacılarınca hazırlanan sitede belki de bilinçaltınızın en karanlık köşelerine ulaşamıyorsunuz, ama sitede gireceğiniz Örtük Özdeşleşme Testi (Implicit Association Test) en yakın arkadaşınıza, hatta kendinize bile itiraftan çekineceğiniz özellikleriniz ortaya çıkarabiliyor. Testin beş farklı türü, ekranda hızla belirip kaybolan sözcük ve görüntü dizelerine kısa süre içinde vermeniz gereken tepkiye göre ırk, cinsiyet, yaş, siyaset ve akademik konularla ilgili kökleşmiş bazı önyargıları benliğinizin derinlerinden çekip gözler önüne seriyor. Sonuçlar ilginç olduğu kadar bazen de korkutucu. Örneğin, Amerikalıların çoğunda, değişen ölçülerde de olsa zencilere karşı beyazlardan yana bir tercihin ortaya çıkması gibi. Aldığınız puanın ve de anlamını daha ayrıntılı biçimde öğrenmek istiyorsanız, araştırmacıların kişisel sayfalına girip yazdıkları makaleleri karıştırmanız gerekiyor.

http://buster.cs.yale.edu/implicit/

Uzay Balesi

Güneş birden yok olsa, gezegenlere ne olur? Büyük olasılıkla yavaş yavaş uzaya dağılırlar, ama Güneş Sistemi'nin düzenli, periyodik yollar izleyerek bir arada kalması olasılığı da yok değil. Son iki yıldır gökbilim kuramcısı olsun, matematikçi olsun, araştırmacılar yıldızsız gezegen sistemlerinin sayısız yörünge modelleriyle uğraşıyorlar. Bu iki site, bir dansı andırdıkları için "koreografi" diye adlandırılan bu olası yörünge biçimlerini basit animasyonların yardımıyla açıklıyor. Birinci site (*) Java appletleri yardımıyla, sayıları 99'u bulan gezegeni içeren sistemler de dahil olmak üzere çok sayıda gökcisminin uzaydaki dans adımlarını animasyonlarla gösteriyor. İkinci siteyse (**) Amerikan Matematik Derneği'nin Matematikte Yenilikler adlı web sitesi. Profesyonel meraklılar, daha karmaşık koreografileri, temellerindeki matematikle birlikte bu siteden izleyebilirler.

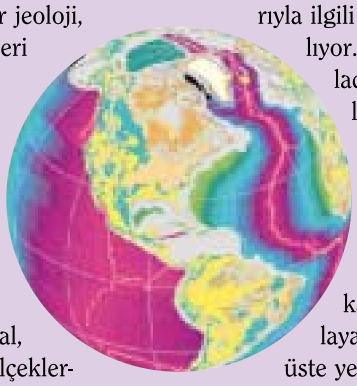


* www.soe.ucsc.edu/~charlie/3body

** www.ams.org/new-in-math/coverorbits

Yer altı Rehberi

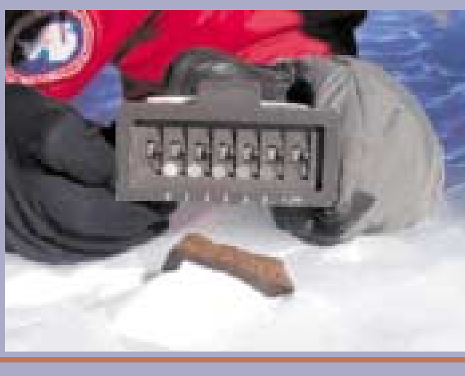
Sayısal Dünya (Digital Earth) projesi, yaklaşık 100 kadar jeoloji, coğrafya ve jeofizik veri setine dayanan çok katmanlı haritalar oluşturma ya da siteden indirme olanağı sağlıyor. Sekiz yıldır Cornell Üniversitesi araştırmacılarınca derlenmekte olan veri setleri, ulusal, bölgesel ve küresel ölçeklerde hazırlanmış. Yerkabuğunun yapısı, fayların yeri, deprem ve yanardağ patlamaları, manyetik ve kütleçekimsel ölçümler, yüzey topoğrafyası biçimleri, ve yeraltı su havzalarıyla ilgili ayrıntılı bilgiler sağlıyor. Ayrıca sitenin sağladığı haritalama kolaylığı sayesinde verileri birleştirip, görüntüleri üst üste koyarak istediğiniz haritayı oluşturabilir ve değişik katmanları tanımlayan veri setlerini üst üste yerleştirerek dünya kabuğunun kesitlerini elde edebilirsiniz.



www.atlas.geo.cornell.edu

Antarktika'da Meteor Serüveni

Son çeyrek yüzyıldır Antarktika kıtası, uzaydan gelen göktaşlarının taşıdığı minerallerin (ya da canlıların) peşindeki araştırmacıların gözdesi. 1976 yılından bu yana sürdürülen araştırmalar, Darwin Buzulu üzerinde yoğunlaşmış durumda. Bu bölgenin araştırmacılar için böylesine çekici olmasının nedeni, düşen meteoritlerin soğuk ve kuruluk nedeniyle dünyadaki canlı ya da kimyasallarla "kirlenmemiş" olmaları. Şimdiye kadar bölgede 25,000 kaya parçası toplanmış. 1984 yılında bulunan bir meteorit ise, üzerinde mikrobu andıran fosil oluşumlar nedeniyle Mars'ta bir zamanlar yaşam olduğu tartışmalarını alevlendirmişti. Sitede, 10 araştırmacının Ocak sonlarına kadar sürecek serüvenini siteye koydukları fotoğraflar ve notlarla günü gününe izleyebilirsiniz. Antarktika Meteorit Araştırması (ANSMET) projesi, bilimsel araştırma ve serüven gezileri için bir portal niteliği taşıyan webExpeditions.net adlı sitenin yalnızca bir bölümü. Bilimle serüveni birlikte sevenler, sitede, geçen Kasım ayında Avustralya'da yapılan güneş enerjili arabalar yarışının sonucunu da öğrenebilirler.



www.webexpeditions.net/ansmet

Tekno Pazar

Aslı Zülâl



Programlanabilir Sayısal Tava

Digital Cookware adlı ABD firmasının ürünü akıllı tavanın sapında bir ısıölçer bulunuyor. Tavayı kullanmadan önce, pişireceğiniz besinin gerektirdiği sıcaklığa ayarlıyorsunuz. Örneğin, üretici firma köfte pişirmek için 380 derecelik sıcaklık öneriyor. Tava istenilen sıcaklığa geldiği zaman, sapındaki alarmı çalıyor. Fiyatıysa 100 dolar. Smart Pan adlı ürünle ilgili ayrıntılı bilgi için firmanın İnternet adresi: http://www.digitalcookwareinc.com



Mikroorganizmaların Düşmanı

ABD'deki AK Steel firması, zararlı bakterilerin, küf ve mantar gibi öteki mikroorganizmaların büyümesini engelleyen özel bir kaplaması olan çelik malzemeler üretiyor. Bu çok yönlü malzemelerin, yiyecek üretiminde ve yiyeceklerin saklanmasında kullanılan donanımlarda, yapılarda ve tıp alanında kullanılabileceği düşünülüyor. Örneğin, Frigidaire firmasının bu malzemeyi kullanmaya başlayacağı ve bu malzemenin kullanımının, ürünlerin fiyatını 25 dolar artıracağı açıklanmış. AK Steel şu sıralar California'da, kapı kolları, musluklar, borular, trabzanlar gibi tüm metal donanımları bu malzemeyle yapılmış tanıtım amaçlı bir ev yaptırıyor. http://www.aksteel.com



Sayısal Mikroskop

ABD'deki Scalar firmasının ürünü olan ProScope sayısal mikroskop, hareketli, hareketsiz ya da zaman aralıklı görüntüleri 50 kez büyütüyor; tek bir tuş sayesinde bağlı olduğu bilgisayarın masaüstüne kaydediyor. Normal bir lensle (1X) "webcam" olarak da işlev görüyor. Ürünün fiyatı 200 dolar. Ayrıca 100 kez ve 200 kez büyüten iki farklı lens de alınabiliyor. http://www.scalarscopes.com



Süper Kaykay

BMW firmasının piyasaya sürdüğü StreetCarver, şimdiye kadar üretilen kaykayların hiçbirine benzemiyor. Kaykayı, kışın sıkıntıdan patlamak istemeyen sörfçülerin geliştirdiği söylenir. Streetcarver'ın yaratıcılarının amacıysa, snowboardcuların kentte, asfalt yollarda kendilerini geliştirmek için kullanacakları bir araç tasarlamak olmuş. Kaykayın dingillerinde, BMW'nin otomobiller için geliştirmiş olduğu özel bir direksiyon sisteminden yararlanılmış. Bu sistem sayesinde kaykay hem çok hızlı gidebiliyor, hem de kullanıcının yan yatarak dönüşler yapmasına olanak tanıyor. Fiyatı yaklaşık 500 dolar. http://www.streetcarver.com



Tek Kullanımlık Cep Telefonu

ABD'de piyasaya sürülen Hop-On cep telefonu, dünyanın en "kullanıcı dostu" cep telefonu olsa gerek. Telefon etmek için, arama tuşuna basıp otomatik operatöre aramak istediğiniz numarayı söylüyorsunuz. Sesli çağrıyla çalışan operatör, numarayı kontrol ederek sizi istenen numaraya bağlıyor. Telefonun üzerindeki ikinci tuşsa, görüşmeyi sonlandırmak için kullanılıyor. 30 dolar değerindeki telefonla yalnızca ABD sınırları içinde toplam bir saat uzunluğunda görüşme yapılabiliyor. Telefonla, hava raporundan borsa haberleriyle yerel haberlere kadar pek çok konuda güvenilir bilgi alınabiliyor. Telefon, bütünüyle gerikazanılabilen malzemelerden üretilmiş.

Ayrıntılı bilgi için:
http://www.hop-onwireless.com/



Çalışma Masasındaki Küçük Uzaylı

Uzaylı süsü verilmiş bu oyuncak, ders çalışmalarına yardım etmek amacıyla, beş yaşından büyük çocuklar için tasarlanmış. Kullanılmaya ilk başladığında, konuşmayı andıran sesler çıkarıyor. Çocuklar, aygıtın belleğindeki, oyun biçiminde düzenlenmiş alıştırmaları yaparak, Me-Mo-Mo'nun İngilizce, matematik ve mantık öğrenmesine yardım ediyorlar. Me-Mo-Mo'nun sorularına yanıt vermek için kablosuz, özel bir klavye kullanılıyor. Me-Mo-Mo, aynı zamanda bir çalar saat. Fiyatı 50 dolar. http://www.vtechkids.com



Bilim ve Teknik Kulübü

Gülgûn Akbaba

Muhabirlerimiz ve Etkinlikleri

Evrim Karaçetin ODTÜ Biyoloji Bölümü'nde yüksek lisans öğrencisi. Bilim ve Teknik Kulübü'ne, kelebek gözlemciliği konusunda tasarladığı bir projesiyle katıldı. Artık o da Bilim ve Teknik Kulübü muhabiri.

Evrim tam anlamıyla bir doğa aşığı. Bu aşk da Doğal Hayatı Koruma Derneği'nde yaptığı staj ve gönüllü çalışmalarla başlamış. 1999 yılında, Kastamonu Kalkınma Sağlık Çevre Eğitim ve Turizm Vakfı'nda, Küre Dağları Milli Parkı'yla ilgili bir projede, Semra Özdemir ile beraber proje yürütücülüğü yapmış. Şimdilerde, Kuş Araştırmaları Derneği'nde, Kara Akbaba 2001 projesinin proje koordinatörü olarak çalışıyor.



Evrim'in kelebeklerle ilgilenmeye başlamasıysa, üniversitenin ilk yıllarında olmuş. ODTÜ Doğa Topluluğu'nun Doğa Araştırmaları alt grubunda, Uğur Zeydanlı'nın başlattığı kelebek projesi çok ilgisini çekmiş. Sonrası mı? Evrim sonrasını şöyle anlatıyor: "Yaklaşık on beş kişilik bir ekip dahilinde sürekli araziye çıkıp kelebeklerle ilgilenmeye, onları daha yakından tanımaya başladım. Projenin bitimi ve sonuçlarının alınması sonrasında tür düzeyinde kelebekleri tanımlamak için araştırmaya ihtiyaç duyduğumuz ortaya çıktı. Yaklaşık bir yıllık bir araştırma süresinden sonra Doğa Topluluğu'nun altında, Kelebek grubunu kurduk. 1999 yılının yaz ayları boyunca Doç. Dr. Can Bilgin'in danışmanlığında Yrd. Doç. Dr. Zuhal Okyar'ın yardımlarıyla ve kelebek ekibimizin yoğun çalışmaları sonucunda, ODTÜ'nün kelebek faunasını belirledik. Ertesi yıl, İngiltere'de uygulanan izleme projelerinde kullanılan yöntemin bir denemesini ODTÜ arazisinde gerçekleştirerek üç farklı habitatta tür çeşitliliğini ve habitat tercihlerini karşılaştırdım. Kuzey Amerika Kelebek Birliği, New Jersey şubesinin ikinci başkanı Ahmet Baytaş ile Doğal Hayatı Koruma Derneği sayesinde tanışma fırsatımız oldu. Temmuz 2001'de Türkiye'ye gelmesi ve beraber kelebek gözlemi yapmamız, Türkiye'de kelebek gözlemciliğinin başlatılabileceği düşüncesini uyandırdı bizde."

Evrim bu projesini Bilim ve Teknik Kulübü'ne sunduğunda, proje bizleri de çok heyecanlandırdı. Onun Kulüpten beklentisi projesini desteklememizdi. Elbette dedik.

Haberler... Haberler... Haberler... Haberler... Haberler... Haberler...

Güldeniz Salalı, İzmir'de Buca Anadolu Lisesi'nde 9. sınıfta okuyor. Bilim Teknik Kulübü'ne gönderdiği haberiyle aramıza katıldı ve artık o da bizim muhabirimiz. Biyolojiyi ve çevreyle ilgili olan her türlü konuyu çok sevdiğini belirten Güldeniz, bizleri İzmir'deki ÇEVKOR'un (Çevre Koruma ve Araştırma Vakfı) okulunun 9. sınıf öğrencileri için düzenlemiş olduğu 'Genç Ekologlar Eğitim Programı konusuyla bilgilendiriyor.

"Genç Ekologlar Eğitim Programı, gençlerin çevreyi tanıması, çevreyi koruması ve insanların neden olduğu tahribatı görmesi amacıyla düzenlendi. Proje WWF (World Wide Foundation for Nature) tarafından destekleniyor. Grubumuz 15 kişi. Ege ve Dokuz Eylül Üniversiteleri'nden öğretim üyeleri bize planlanan konularla ilgili eğitim veriyor ve gezilecek yerlere onlar başkanlığında gidiyoruz. Proje ilkbahar ve sonbahar dönemleri olmak üzere iki bölüme ayrılıyor. Bu bölümler beşer programdan oluşuyor. İki haftada bir gezi düzenliyoruz. Şu ana kadar bir katı atık değerlendirme tesisine, atık depolama alanına ve Büyük Kanal Proje'si kapsamındaki su arıtma tesisine gittik. Buralarda bu konularla ilgili, öğretim üyelerinden ve yetkili kişilerden birçok bilgi edindik. En güzeli her şeyi yerinde uygulanırken görmemizdi. Katı atık değerlendirme ve sıvı atıkların toplanıp arıtılmasıyla ilgili yazdığım raporları da ilerideki aylarda sizlerle paylaşacağım. Ayrıca sizlere bundan sonra gideceğimiz yerlerle ilgili (Yatağan termik santrali, Çeşme rüzgar enerjisi santrali, İzmir Kuş Cenneti gibi) tüm raporlarımı da yazacağım."

Güldeniz Salalı
Bilim ve Teknik Kulübü Muhabiri

Bilim ve Teknik Kulübü hakkında her türlü bilgiyi, mektup, telefon, faks ya da e-posta aracılığıyla edinebilirsiniz. İletişim kurabileceğiniz adreslerse şöyle: Bilim ve Teknik Kulübü, Atatürk Bulvarı No:221 Kavaklıdere- Ankara, Tel: (312) 467 32 46- 468 53 00/1067, Faks: (312) 427 66 77 e-posta: agulgun@tubitak.gov.tr

İdeal Hayvanat Bahçesi Projesi'ndeki Gelişmeler

Projenin ilk adımlarını biraz da ürkekçe atarken, Bilim ve Teknik Dergisi Genel Yayın Yönetmeni Sn. Raşit Gürdilek, Hale'ye ve bana "Bu proje bir kartopu gibi olmalı, herkes bir ucundan yapışmalı ve kartopu gitgide büyümeli" demişti. Ne kadar doğru demiş. Kartopumuz gitgide büyüyor ve öyle renkli ki... Bu projenin en güzel yönlerinden biri de, sanırım yardımsever, doğa ve hayvan dostu insanları biraraya getirmesi. İşte geçtiğimiz bir ayda yaptıklarımız ve bize destek verenler...

Öncelikle Ankara Hayvanat Bahçesine projemizi ayrıntılarıyla sunduk ve bizi sevinçle karşıladılar. Hayvanat Bahçesi müdürü Nadir Şahin'le yaptığımız görüşme sırasında kendisi, bahçedeki barınakların yenilenmesi sırasında öncelikli olarak bahçeye bir "Maymun Evi" yapmak istediklerinden bahsetti. Yapılacaklar listemize bunu da ekleyip kolları sıvadık. Daha önce ODTÜ Kütüphanesi'nde yaptığımız araştırmada bulduğumuz, Ankara Hayvanat Bahçesi Planı üzerine verilmiş bir master tezinden yola çıkarak, yani biraz da dedektiflik yaparak, tez sahibi Sn. Cem Açıkkol'a ulaştık. Kendisi ODTÜ-Mimarlık Bölümü mezunu, şu anda Gazi Üniversitesi'nde öğretim görevlisi. Projemizden bahsedip yardım isteyince gerekli her türlü yardımı seve seve yapacağını söyledi. Bizler hemen "Maymun Evi"nin nasıl olması gerektiğine ilişkin bir araştırma başlattık. Bir yandan da "Maymun Evi"nin yapım masrafları için sponsor olabilecek yerlerle bağlantıya geçtik.



Bu arada ODTÜ'de iki adet tanıtım toplantısı düzenleyerek, projede bizlere yardımcı olmak isteyen herkesi aramıza aldık. İşlerin daha verimli ve düzenli yapılması için de ekipler oluşturduk. Bu ekiplerden kitapçık ekibimiz hayvanat bahçesindeki hayvanların listesinden yola çıkarak bu hayvanları araştırmaya ve rehberlerimizin ve ziyaretçilerin faydalanacağı kitapçıklar için bilgi toplamaya başladı. Ayrıca yurt dışındaki hayvanat bahçeleriyle İnternet aracılığıyla iletişime geçtik, bize örnek kitapçıklar göndermelerini rica ettik. İngiltere Wiltshire'de bulunan Longleat Safari Parkı yetkilileri bize hemen bir paket gönderdiler. Yine İngilterede bulunan Paingron Zoo yetkililerinden Rob Lovell da mektubumuza yanıt verdi ve gerekli dökümanları göndereceklerini, böyle bir çalışmadan haberdar oldukları için de sevinç duyduklarını bildirdi.

Gönüllü Rehberlik Ekibimiz, rehberlerimizin eğitimi için şubat-mart aylarında düzenlenmesi düşünülen seminerleri verecek kişileri bulmak üzere işe koyuldu. ODTÜ Biyoloji Bölümü hocalarından Meryem Beklioğlu, Meral Kence ve Sargun A. Tont ile görüşüldü. Onlar projemize destek oldular ve rehberlerimize seminer vermeyi kabul ettiler. Bu ekip ayrıca hayvanat bahçesinde uygulanacak rehberlik hizmetinin nasıl olacağıyla ilgili (rotası, süresi gibi) bazı kararların alınması amacıyla Ankara Hayvanat Bahçesi'ne iki adet gezi düzenledi.

Tanıtım ve Sponsor Ekibimiz projenin okullara tanıtımı ve projeye sponsor bulunmasıyla ilgili işleri üstlendi ve çalışmalarına başladı.

İnternet Ekibimiz de sitemizin hazırlanması çalışmalarını sürdürüyor.

ODTÜ'deki öğrenci topluluklarından da projemize destek geldi. ODTÜ İzci Ünitesi, Biyoloji Topluluğu, Sualtı Topluluğu, Ekoloji Grubu, Bilim Kurgu ve Fantezi Topluluğu, Bilgisayar Topluluğu şimdilik bunlardan birkaçı...

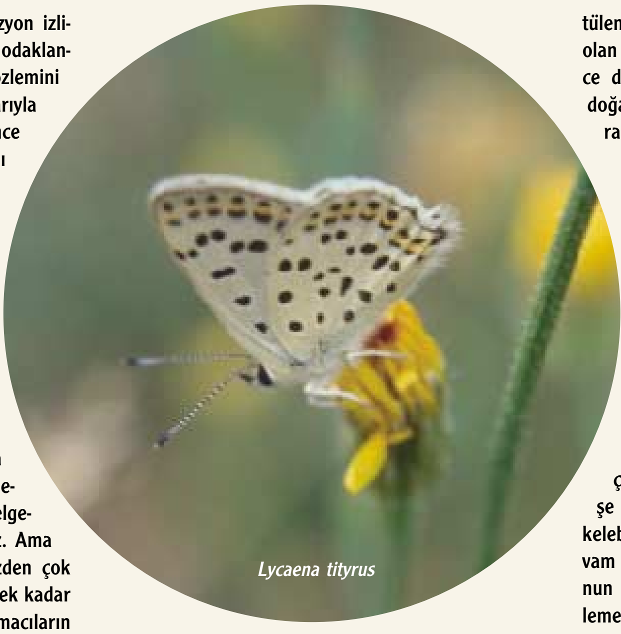
Kartopumuzun büyümesindeki en önemli etkenlerden biri de Gençlik Servisleri Merkezi'nin 1-2 Aralıkta AKM'de düzenlediği Bilgi Fuarı'ydı. Fuarda açtığımız standda projemizi tanıttık. Üniversite toplulukları, dernekler, öğrenciler projemize çok ilgi gösterdiler. Ankara Üniversitesi Veterinerlik fakültesi öğrencilerinden Onur Karabulut, fuarda bizimle görüştükten sonra okulunda çalışmalara başladı. Gönüllü rehberlerimizin eğitim seminerlerinin bir kısmını vermelerini rica etmek ve projemize destek sağlamak amacıyla fakültesinin hocalarıyla görüşmelere başladı. (Veterinerlik fakültesinde okuyup bize katılmak isteyen arkadaşlar, Onur'la bağlantıya geçebilirler. e-posta: karabulut@edmail.com) Ayrıca Ankara Üniversitesi Biyoloji Bölümü, Başkent Üniversitesi Halkla İlişkiler Bölümü ve Hacettepe Üniversitesi öğrencilerinden de bizlere katılan arkadaşlarımız oldu.

İşte bir ay böyle heyecanlı ve yoğun çalışmalarla geçti. Bizler projemizde bize yardım etmek isteyen herkese açık olduğumuzu sürekli yeniden belirtmek istiyoruz. Birlikte, el ele zincirleri kıralım.

B. Duygu Özpolat
Bilim ve Teknik Kulübü Muhabiri

KELEBEK GÖZLEMCİLİĞİ

Evinizde bir koltuğa oturmuş televizyon izliyorsunuz. Görüntü bir doğa belgeseline odaklanmış. Tüm dikkatinizle içinizdeki doğa özlemini kameramanın ekrana yansıtabildiği kadarıyla odanızda gidermeye çalışıyorsunuz. Önce uçsuz bucaksız bir tropik yağmur ormanı geliyor ekrana, sonsuz yeşilliği görüyorsunuz. Sonra kamera ormanın içine dalıyor. Böceklerden bitkilere, memelilerden kuşlara yüzlerce farklı türü barındırdığını düşünüyorsunuz bu yeşilliğin. Her birine hayranlıkla bakıyorsunuz ekranda kalmasına izin verildiği süre boyunca. Ve kameramanın ne kadar çok görüntüyü kaçırmış olabileceğini düşünüyorsunuz. Ekrandan size yansıtılabildiği kadarıyla anlamaya çalışıyorsunuz doğayı. Hissetmeniz ise neredeyse olanaksız. Bunun bilincinde belgeseli çekenin yerinde olmayı diliyorsunuz. Ama bu da sizce olanaksız. Çünkü doğa sizden çok uzakta; ya tropiklerde ya da gidilemeyecek kadar uzak yerlerde. Ancak çok azimli araştırmacıların ya da maceraperestlerin ulaşabileceği kadar yakın size doğa. Bu nedenle evinizin başköşesindeki küçücük bir kutudan size gösterilenlerle yetinmek zorundasınız. O kutuda rüzgarın estiğini görebiliyorsunuz, otların sallanışından, belki sesini bile duyabiliyorsunuz; ama hissedemiyorsunuz. Devam ediyorsunuz belgeseli izlemeye. Kameranın objektifi, bir kelebeği odanıza getiriyor. Kanatları güneşin ışık oyunlarında parıldıyor, uçuşu neşeyi çağrıştırıyor. Kanadının üzerindeki desenler mükemmel bir tabloyu andırıyor. Kelebeğin neşesi sizi kendine çekiyor. Orada olmak, doğayı hissetmek istiyorsunuz. Görüntünün sizi içine çektiğini hissediyorsunuz. Karşınızdaki kara kutu küçülüyor, görüntü büyüyor, yavaş yavaş sarıyor oturma odanızı. Ilık bir rüzgar hissediyorsunuz yanağınızda. Hâlâ kelebeğe bakıyorsunuz. Pembe bir peygamber çiçeğinin üzerinde, hortumunu çıkarmış, çok büyük bir dikkatle beslendiğini farkediyorsunuz daha yakından bakınca. Çok güzel bir koku geliyor burnunuza. Başınızı kaldırıp çevreye bakıyorsunuz. Büyük bir şaşkınlıkla artık odada olmadığınızı, baharın canlı yeşilini ve rengarenk çiçeklerini barındıran bir çayırlıkta olduğunuzu farkediyorsunuz. Doğanın içinde olduğunuzu hissederek gülümsüyorsunuz. Hemen yakınınızda, havada kur yapan beyaz kelebekleri görüyorsunuz. Bir çiçekten başka birine konan başka kelebekler, baharı daha da hareketlendiriyor. Tam adımınızı atacakken, yaprakla aynı renkleri giyinmiş bir tırtılın azimle yaprağı yemeye çalıştığını görüyorsunuz. Bir an önce büyüyüp, rengarenk kanatlara kavuşmak için ne kadar çaba harcadığını düşünüyorsunuz. Biraz ileride, zengin nektarlı sığırdili çiçeğinin üzerinde, kanatların üzerindeki çarpıcı turuncusu, siyahı ve beyazıyla muhteşem bir doğa tablosu oluşturmuş bir kelebek görüyorsunuz. Daha net görme isteğiyle dürbününüzü çıkartıp yakından bakıyorsunuz. Kelebeğin bir adının olup olmadığını merak ediyorsunuz. O sırada yanınızda bir kitap beliriyor. Bir arazi rehberi bu. Sayfalarını karıştırıp buluyorsunuz sizi hayran bırakan kelebeği. Adı, Boyalıhanım kelebeği (*Vanessa cardui*) Açıklamaları okuduğunuzda, bol nektarlı bitkilerle beslenen ve göç eden bir kelebek olduğunu öğreniyorsunuz. Sonra fotoğraf makinenizi çıkartıp kelebeğin ışıltısını sonsuzluğa aktarıyorsunuz. Küçücük bir not defteri çıkartıp kısa bir not alıyorsunuz: "Tarih:1 Mayıs. Gözlem yeri: Evimin arka tarafındaki çayırlık alan. Gözlemlenen türler: Boyalıhanım kelebeği"



Lycaena tityrus



Iphiclides podalirus (Ender Çatalkuyruk)

Artık siz de bir kelebek gözlemcisisiniz. Dünyadaki binlerce kelebek gözlemcisinden bir tanesi... Doğa size hiç de uzak değil. Evinizin bahçesinden, tropik ormanlara kadar her yer, sizin için kelebeklerin doğasında yaşamı algılamak ve hissetmek için bir fırsat. Ve aldığınız her not, doğayı sizin ve diğer insanların tanımasını sağlayacak küçücük ayrıntılar gibi gözükse de, birikince doğanın korunması için en önemli güç olan bilgiyi oluşturuyor. Çok özendiğiniz belgeselleri çeken kameraman artık sizsiniz. Ayrıca doğayı doğanın içinde tanıyan, yaşamı hisseden bir filozof ve doğanın korunması için araştırma yapıp veri toplayan bir bilim insanısınız.

Bütün bu anlatılanlar hayal değil. Avrupa ve Amerika'da yürütülen doğa koruma çalışmalarının bir parçası olan kelebek gözlemciliğinin ta kendisi. Binlerce doğasever, kelebekleri zevk için izleyerek, doğanın korunmasına kelebek gözlemcisi olarak katkıda bulunuyorlar.

Peki Neden Kelebekler?

Kelebekler, yüzyıllardan beri insanların ilgisini çekmiş canlılardandır. Bunun iki önemli nedeni var. Birincisi, insanların çağlardan beri imrendikleri "uçmak" eylemini doğal yapılarıyla gerçekleştirebilen canlı gruplarından biri olmaları. Diğeriyse rengarenk kanatları, çiçekten çiçeğe hızla kanat çırparak uçmalarıyla "neşe ve mutluluğu" temsil etmeleri. Öncelerde kelebeklere olan bu ilgi, koleksiyonculukla devam etmiş. Ancak, zaman içerisinde insanoğlunun doğaya verdiği zararın kelebekleri de etkilemesiyle, özellikle İngiltere'de başlayan bir akımla koleksiyonculuk, zarar vermeden izlemeyi hedefleyen gözlemciliğe dönüşmüş.

İngiltere'de kelebek gözlemciliği yoluyla bu canlıların karşı karşıya olduğu tehditleri ortaya çıkartıp koruma planları geliştirilmesini sağlayan "Kelebek Koruma Derneği"nin (Butterly Conservation) İnternet sayfasına girdiğinizde şu yazıyı görürsünüz: "Yüz yıl önce bu topraklarda yaşıyor olsaydınız, yaz mevsiminde kırlarda yapacağınız kısa bir yürüyüşte yüzlerce kelebek görmeyi beklerdiniz."

Gerçekten de yüz yıl öncesinin kelebek sayısı ve çeşitliliği geri dönülemeyecek bir şekilde kaybolmuş İngiltere'de.

Peki kelebeklerin karşı karşıya olduğu tehditler neler? Yaşam alanlarının yok edilerek ellerinden alınması, dünyadaki çoğu canlı gibi kelebeklerin de en büyük sorunu. Doğal bozkır alanlarının sürülerek tarıma açılması, ormanlık alanların kesilmesi, küçük bataklıkların kurutulması gibi eylemler, erişkin kelebeklerin yumurta bırakacakları ve geleceğin kelebekleri olan tırtılların besleneceği bitkileri ortadan kaldırıyor ve aynı zamanda üreme bölgelerine zarar veriyor. Bir örnek vermek gerekirse, doğal bataklıkların kurutulması sonucu İngiltere'de artık *Lycaena dispar* gözlemlenemiyor.

Aynı zamanda tarım ilaçlarının aşırı derecede kullanımı diğer bütün böceklerle beraber kelebeklerin üzerinde de ciddi bir tehdit oluşturuyor. Son olarak da koleksiyonculuk amacıyla kelebeklerin doğadan aşırı derecede toplanması, özellikle soyu tehlike altında olan türlerin yok olmasına neden oluyor. İnsanların evlerinin duvarlarında bir zamanlar kırlarda özgürce uçan bir kelebek, küçücük bir duvar süsü olmak uğruna bir daha kırlarda asla görülemeyebiliyor. Bunun en çarpıcı örneklerinden biri olan Apollon Kelebeği (*Parnassius apollo*) IUCN kategorisinde soyu tehlike altında olarak sınıflandırılsa da halen kelebek koleksiyoncularının koleksiyonlarına katmak istedikleri en gözde türlerden biri.

Bütün bu tehditlerin birleşimi sonucu, toplamda sadece 59 kelebek türünü barındıran İngiltere, bunlardan 5 tanesini kaybetmiş. *Maculinea arion* en son 1979 yılında gözlemlenmiş ve Türkiye'de çok sık görülen Büyükbağa kelebeğinin (*Aglais urticae*) on yıldır İngiltere topraklarında üremediği anlaşılmış. Kayıp, tabii ki birkaç türün yok olmasından ibaret değil. Diğer bazı türlerin de sayılarında çok ciddi düşüşler kaydedilmiş durumda. Bunlardan Zambakkelebeği (*Argynnis adippe*), 1950'li yıllarda çok yaygın gözlemlenen bir tür olmasına karşın, sayılarında % 94' ün üzerinde, *Mellicta athalia* türü için ise % 92 oranında bir azalma gözlemlenmiş.

1967 yılından beri kelebekleri düzenli izleme projeleriyle bu canlıları takip eden İngiliz doğa korumacıları ve kelebek gözlemcileri, kurulan Kelebek Koruma Derneği ve diğer dernekler aracılığıyla çevresel faktörlerden bu canlıların nasıl etkilendiğini ve korunması için ne tip çözüm önerileri oluşturulabileceğini tartışıyorlar. Sadece doğanın kokusunu hissetmek isteyen binlerce kelebek gözlemcisinin katılımıyla, ülkenin dört bir yanından veri bankasına bilgi akışı sağlanıyor. Ve uzun yıllar boyunca biriken bilgiler, bu kelebeklerin ve aynı zamanda yaşadıkları alanların insan faaliyetlerinden ne derece etkilendiğini ortaya çıkarırken, doğa korumacıları akılcı öneriler sunarak doğanın ve dolayısıyla insanların geleceklerini güvenceye almaya çalışıyorlar.


Melanargia larissa

Türkiye'ye baktığımızdaysa, sayısını kesin olarak bilemesek de 350'den fazla kelebek türünün topraklarımızda yaşadığını biliyoruz. İngiltere'de kelebeklerin karşı karşıya olduğu tehditler, ülkemiz için de söz konusu. Her geçen gün doğal bozkır alanlarını tahrip ederek, ormanları keserek, bu alanları tarıma ya da yerleşime açıyoruz. Bataklıkları kurutuyoruz, tarım ilaçlarını artan miktarlarda kullanmaya devam ediyoruz. Avrupa'nın pek çok ülkesinde yok olmuş, ancak ülkemizde halen gözlemlenebilen Apollon kelebeği ve başka pek çok tür peşindeki kelebek koleksiyoncuları, ellerinde ağlarıyla ülkemizin herhangi bir yerinde rahatlıkla dolaşıp bu kelebekleri doğadan toplayabiliyorlar. Bizse, ne varolan tehditlerin bu canlıları nasıl etkilediğini, ne de bunların engellenmesi için neler yapılması gerektiğini biliyoruz.

İngiltere, kelebek gözlemciliği ve doğa koruma çalışmalarının en çarpıcı biçimde birleştiği ülke olmasına karşın tek değil. Avrupa'da pek çok ülkede ve Amerika'da kelebek gözlemciliği çok yaygın ve giderek sempati toplayıp, hayran kazanan bir hobi durumunda. Amerika'da kelebek gözlemciliğinin başlangıcıysa, 1980'li yıllarda kurulan New York Kelebek Topluluğu'na dayanıyor. Şu anda Kuzey Amerika Kelebek Birliği'nin (NABA) başkanı Jeffrey Glassberg ve arkadaşlarından John Yrizarry, Guy Tuder ve Rich Chec gibi isimlerin biraraya gelerek kurdukları bu grupla birlikte, New York için bir kelebek listesi hazırlanmış ve dürbünle kelebek gözlemi kurumsallaştırılmış. 1993 yılında Jeffrey Glassberg'in yayınladığı "Dürbünün Ucundan Kelebekler" (Butterflies Through binoculars) adlı fotoğraflı arazi rehberi basılıp Kuzey Amerika Kelebek Birliği kurulmuş. Fotoğraflı rehberin çıkmasıyla beraber arazide kelebekleri tanımlamanın kolaylaşması ve insanların ilgisinin bu alana çekilmesi sonucunda ilk yılında 300'e ulaşan NABA üye sayısı, günümüzde 4.000'e ulaşmış durumda. 4.000 kelebek gözlemcisinin sadece yılda bir kez gözleme çıkıp veri bankasına bilgi gönderdiğini düşünün... Buradan elde edilecek bilgiyi bir kişinin toplayabilmesi için yılda 4 000 kez araziye çıkması gerekir ki, bu da çok insanla doğa korumacılığı adına neler yapılabileceğini gösteriyor.

Şu anda belki içinizden Türkiye'de böyle bir oluşumu gerçekleştirmenin olanaksız olduğunu geçiriyorsunuz. Ancak kuş gözlemciliğinin giderek popülerleştiği ülkemizde bu mümkün. Doğal Hayatı Koruma Derneği, Kuş Araştırmaları Derneği ve üniversitelerde kurulan Kuş Gözlem Toplulukları sayesinde son yıllarda kuş gözlemcisi sayısında kayda değer bir artış söz konusu. Kelebeklere olan ilgi de giderek artıyor. Pek çok insan kelebeklerle ilgilendiğini, ancak ellerinde kaynak olmadığı için bir ilerleme kaydedemediğini iletiyor. Kelebekleri izlemeyi bir hobi haline getirmiş birçok insan, isimlerini bilmiyor ya da çok şanslıysa eğer, yurtdışından edindiği bir rehber sayesinde Latince ya da İngilizce isimlerini öğreniyor.

Biz de bütün bu taleplerden yola çıkarak Bilim ve Teknik Dergisi, Bilim ve Teknik Kulübü altında, Kuzey Amerika Kelebek Birliği New Jersey Şubesi İkinci Başkanı Ahmet Baytaş'ın katkıları ve danışmanlığıyla "Türkiye'de Kelebek Gözlemciliği'nin Başlatılması" Projesini başlatıyoruz. Montclair Üniversitesi'nde ekonomi profesörü olan Ahmet Baytaş, kelebeklerle tanıştıktan sonra, büyük bir tutku haline gelen kelebek gözlemciliğini Amerika'da ve ancak yaz tatillerinde gelebildiği Türkiye'de fotoğraf çekerek ve kelebeğin doğasında yaşamın kokusunu ciğerlerine çekerek devam ettiriyor. Proje fikri ortaya çıktıktan sonra, kendisiyle yaptığımız uzun e-postalar yoluyla Türkiye'de kelebek gözlemciliğinin başlatılması için gereksinimleri belirledik ve bunların doğrultusunda projemizi aşamalandırdık.


Maniola Jurtina

Kelebek gözlemciliğinin yapılabilmesi için gereksinim duyulan ilk şey, tür listesinin biliniyor olmasıydı. Uzun yıllar boyunca yerli ve yabancı bilim adamlarımızın yaptığı araştırmalar sayesinde kelebeklerin 350'nin üzerinde tür çeşitliliğine sahip olduğunu biliyorduk. O halde ilk aşamayı şimdiden atlamış sayılabilirdik.

İlk adımımızsa Türkçe kelebek isimlerinin belirlenmesiydi. Avrupa ve Amerika'da kelebek gözlemciliğinin en önemli nedenlerinden biri, bir türün çok fazla isminin olması ve sonuçta kavram karmaşasının ortaya çıkmasıydı. Türkiye'deyse bunun tam tersi bir durum sözkonusu. Ne yazık ki 50 kelebek türü dışındakilerin Türkçe isimleri yok. Kelebeklerle ilgilenen birkaç kişi de Latince ve İngilizce isimleriyle idare etmek zorunda. Bu da, bırakın insanların ilgisini çekmeyi, kelebek gözlemciliğini itici bir konuma sokuyor. Kendi çabalarıyla edindiği bir kelebek kitabıyla gözlem yapan Murat Bozdoğan'la yaptığımız sohbetler de bunun kanıtı. Sohbetlerimizde sıkça geçen "Kızılcahamam'da harika bir *Inachis io* gördüm" gibi bir cümle, konuşmamızı dinleyenleri konunun dışına iterken, *Inachis io* yerine konan bir "Tavuskelebeği" sözcüğü, dinleyenlerin hayalinde tavus kuşunun tüylerindeki göz desenine benzeyen desenleri taşıyan bir kelebeği imgeleyebiliyor ve merak uyandırıyor. Türkçe isimlerinin önemi nedeniyle, projenin ilk aşamasını, uzmanlar ve dilbilimcilerden oluşan bir komite ile Türkçe kelebek isimlerinin konması olarak belirledik.

İkinci adımımız da, insanların doğaya çıktığında rahatlıkla kullanabileceği bir rehber oluşturmak olmalıydı. Bir gözlemcinin gereksinim duyduğu ilk şey, türleri tanımlamasına yardımcı olacak bir arazi rehberiydi. Kuzey Amerika'da rahat kullanılabilen fotoğrafik bir arazi rehberinin çıkmasıyla birlikte bir yıl içerisinde kelebek gözlemcisi sayısının 300'e çıktığı düşünülünce, kitabın ne kadar büyük önem taşıdığı ortaya çıkıyor. Bu nedenle ikinci aşamayı varolan kelebek gözlemcilerinin biraraya gelip oluşturacağı bir arazi rehberinin derlenmesi olarak belirledik.

Üçüncü ve son aşamayı ise, ilk iki aşama devam ederken Türkiye'nin ilk Kelebek Gözlem Topluluğu'nu kurarak bir yandan bütün bu çalışmaların eşgüdümlü bir biçimde devam etmesini sağlamak, bir yandan da kelebek gözlemciliğini tanıtmak olarak hedefledik.

Türkiye, İngiltere'nin yüz yıl önce sahip olduğundan bile onlarca kat fazlasına sahip. Artık elimizdekileri kaybetmeden önce farkına varmanın, değerini hissetmenin ve sahip çıkmanın zamanı geldi. Neden sizler de bize katılıp kelebeklerin ışıltılı dünyasının tadını çıkartırken bir yandan da onların korunmasına katkıda bulunmuyorsunuz?

Evrim Karaçetin
Bilim ve Teknik Kulübü Muhabiri
ODTÜ Biyoloji Bölümü
Yüksek Lisans Öğrencisi

Kaynaklar

Monitoring Butterflies For Ecology And Conservation, E. Pollard, T.J. Yates; 1995, Chapman & Hall
Butterflies of Britain and Europe, T. Toldman, R. Lewington;1997, Collins
Die Tagfalter Der Turkei, G.Hesselbarth, H.Oorschot, S.Wagener; 1995 Bocholt, Germany
Butterflies Through Binoculars, Jeffrey Glassberg; 2001; Oxford
Red Data Book of European Butteflies; 1998; Dutch Buttefly Consevation and British Butterfly consevation 1998 Workshop Results
A.Baytaş, Sonsuzluğun Kanatları; Atlas , Sayı :104- Kasım 2001Sayfa:116-129
www.butterfly-conservation.org: İngiltere Kelebek Koruma Derneği Internet Sitesi
www.bentsenpalm.com/passion.htm
http://www.members.tripod.com/~Cesa_1988/on.html

Değerli katılımcı;

Bu çalışmanın amacı, TÜBİTAK-Bilim Teknik Dergisi- Bilim ve Teknik Kulübü'nün desteğiyle yürüttüğümüz "İdeal Hayvanat Bahçesi Projesi" kapsamında düzenlenecek olan çalışmaları yönlendirmek üzere bilgi toplamaktır. Çalışmaya katılım, sizlerin isteğine bağlıdır ve gönüllülük esastır. Ankette sizlerden kimlik belirleyici hiçbir bilgi istenmemektedir. Doldurmuş olduğunuz anketi lütfen "Bilim ve Teknik Kulübü, İdeal Hayvanat Bahçesi Projesi Anketi, Atatürk Bulvarı No:221 Kavaklıdere- 06100 Ankara" adresine postalayınız. Anketimize "www.biltek.tubitak.gov.tr" adresinden de katılabilirsiniz. Yanıtlarınız tamamen gizli tutulacak ve yalnızca araştırmacılar tarafından değerlendirilecektir. Anket içerisindeki sorularda birden fazla şık işaretleyebilirsiniz. Anket, genel olarak hayvanat bahçeleri hakkında sizlerin düşüncelerini öğrenmek ve eksiklikleri belirlemek amacıyla hazırlanmış sorulardan oluşmaktadır. Bu çalışmaya katıldığınız için şimdiden teşekkür ederiz.



1) Cinsiyetiniz: Kadın ( ) Erkek ( )

2) Yaşınız: ....

3) En uzun yaşadığınız yer:
- a) Köy
- b) Kasaba
- c) Şehir
- d) Büyükşehir

4) Eğitiminiz durumunuz
- ( ) Okur-yazar
- ( ) İlkokul mezunu
- ( ) Ortaokul veya dengi okul mezunu
- ( ) Lise veya dengi okul mezunu
- ( ) Önlisans mezunu / 2 yıllık üniversite
- ( ) Üniversite mezunu (4 yıllık)
- ( ) Lisansüstü program tamamlamış (yüksek lisans, doktora)

5) Annenizin eğitim durumu
- ( ) Okur-yazar
- ( ) İlkokul mezunu
- ( ) Ortaokul veya dengi okul mezunu
- ( ) Lise veya dengi okul mezunu
- ( ) Önlisans mezunu / 2 yıllık üniversite
- ( ) Üniversite mezunu (4 yıllık)
- ( ) Lisansüstü program tamamlamış (yüksek lisans, doktora)

6) Babanızın eğitim durumu
- ( ) Okur-yazar
- ( ) İlkokul mezunu
- ( ) Ortaokul veya dengi okul mezunu
- ( ) Lise veya dengi okul mezunu
- ( ) Önlisans mezunu / 2 yıllık üniversite
- ( ) Üniversite mezunu (4 yıllık)
- ( ) Lisansüstü program tamamlamış (yüksek lisans, doktora)

7) Aylık kazancınız

(Bir ayda, siz dahil evde yaşayan herkesin kazandığı yaklaşık miktar)...........................TL

8) Şimdiye kadar kaç kez hayvanat bahçesine gittiniz?

....

9) Hangi sıklıkta hayvanat bahçelerine gidiyorsunuz?
- a) Haftada bir veya birkaç kez
- b) Ayda bir veya birkaç kez
- c) 2 ayda bir
- d) 6 ayda bir
- e) Yılda bir
- f) Diğer..

10) Şimdiye kadar hangi hayvanat bahçelerini gezdiniz? (yurtiçi ve yurtdışı)
- a) Ankara Hayvanat Bahçesi (AOÇ)
- b) İzmir Hayvanat Bahçesi
- c) Antalya Hayvanat Bahçesi
- d) Bayramoğlu Kuş Cenneti ve Botanik Parkı
- e) Darıca (İstanbul) Hayvanat Bahçesi
- f) Gaziantep Hayvanat Bahçesi
- g) İstanbul Gülhane Parkı ve Hayvanat Bahçesi
- h) Yurtdışı (Lütfen ismini ve nerede olduğunu belirtiniz)...

....

11) Hangi amaçla hayvanat bahçelerine gidiyorsunuz?
- a) Değişik hayvan türlerini tanımak, incelemek ve gözlemlemek
- b) Hayvanat bahçesini gezmek
- c) Bilimsel amaçlı araştırma yapmak
- d) Vahşi hayvanları gözlemlemek
- e) Piknik yapmak
- f) Çocuklara hayvanları tanıtmak
- g) Hayvanlar hakkında bilgi edinmek için
- h) Hayvan davranışlarını ve psikolojilerini incelemek
- g) Diğer:...

....

....

12) Hayvanat bahçelerini yeterli buluyor musunuz? Eğer yeterli bulmuyorsanız nedeni nedir?
- ( ) Evet, yeterli buluyorum
- ( ) Hayır, yeterli bulmuyorum
- a) Bakımsızlık
- b) Sağlıksız ortam
- c) Hayvan türlerinin yeterli olmaması
- d) Alan darlığı
- e) Hayvanat bahçelerinin sayısının azlığı
- f) Yetersiz koşullar
- g) Diğer:...

....

....

13) Hayvanat bahçelerindeki hangi sorunlara öncelik verilmesi gerektiğini düşünüyorsunuz?
- a) Hayvanların bakımına
- b) Hayvanat bahçesinin ve barınakların temizliğine
- c) Hayvanların beslenmelerine
- d) Hayvanların yaşama şartlarına
- e) Hayvanlara doğal ortamlarına yakın ortamlar sağlanmasına
- f) Diğer:...

....

....

14) Bu sorunların çözümlenebilmesi için önerileriniz nelerdir?
- a) Personel sayısa artırılmalı
- b) Personel eğitilmeli
- c) Bütçeye önem verilmeli
- d) Hayvanat bahçelerinin yapım planları düzeltilmeli
- e) Ziyaretçiler hayvanlar hakkında bilgilendirilmeli
- f) Yurt dışından yardım alınmalı
- g) Hayvanları kafeslerden çıkarıp, doğal ortamlarına yakın ortamlarda barındırmalı
- h) Diğer:...

....

....

15) Hayvanat bahçelerinde ilginizi en çok ne çekiyor?
- a) Hayvan davranışları
- b) Değişik hayvan türleri
- c) Hayvanların kötü durumlarda olmaları
- d) Nesli tükenmekte olan hayvanlar
- e) Hayvan-insan iletişimi
- f) Diğer:...

....

....

16) Hayvanat bahçelerinde bir rehberlik hizmeti olmasını ister misiniz? Cevabınız evet ise nasıl olması isterdiniz?
- ( ) Hayır istemezdim
- ( ) Evet isterdim

....

....

....

17) Hayvanat bahçelerinde rehberlik hizmetinden başka ne gibi etkinliklerin olmasını isterdiniz?
- a) Hayvanları doğal ortamlarında izleyebileceğimiz belgesellerin yayınlanığı yerler
- b) Çocuklar için hayvanları tanıtan eğitici oyunlar
- c) Hayvanların yaptığı gösteriler
- d) Hayvanlarla daha yakından iletişim kurabileceğimiz yerler
- e) Hayvanlar hakkında eğitici bilgiler içeren seminerler
- f) Hayvan sevgisini aşılamayı amaçlayan seminerler
- g) Kütüphane
- h) Hayvanları konu alan sergiler (resim, fotoğraf, heykel vb.)
- g) Hayvanlardan korkan kimselerin bu korkularını yenmelerine yönelik seminerler

18) Hayvanat bahçelerinde en çok ilginizi çeken hayvan türü hangisidir?

....

....

....

19) Çocukken gittiğiniz hayvanat bahçelerini hatırlıyor musunuz? Eğer hatırlıyorsanız ilginizi en çok çeken ne olmuştu?

....

....

....

Eklemek istedikleriniz:

....

....

....

....



GELECEĞİN ORDULARI

Toplumların "bilgi toplumu" olma yolundaki süreçlerinin bugün ulaştığı nokta, geleceğin savaş alanında çarpışanların silahlar yerine bilgi olacağının sinyallerini veriyor. Ancak silah teknolojisi alanındaki çalışmalardan da vazgeçilmiş değil. Bu çalışmalardan en önemlilerinin altındaki imzanın sahibi, ABD Savunma Bakanlığı'nın, askeri sistemlerin teknolojik açıdan geliştirilmesinden sorumlu birimi DARPA (İleri Savunma Araştırması Projeleri Enstitüsü). DARPA'nın 1958 yılındaki kurulma amacı, savunma amaçlı teknolojiler geliştirmek. O günden bu yana alanında öncü olma özelliğini koruyan DARPA, sürekli yeni projeler üzerinde çalışmalarını sürdürüyor. Bu projelerin sonucunda geliştirilen teknolojilerin uygulama alanlarıysa, savunmayla sınırlı kalmıyor; aralarında oldukça önemli endüstriyel sonuçlara sahip olanlar da var. Örneğin bugün artık tüm kişisel bilgisayar kullanıcılarının evlerine kadar girmiş bilgisayar faresi ve İnternet gibi teknolojiler, DARPA'da yapılan çalışmaların sonucu. Günlük hayatlarımızın önemli bir parçası haline gelmiş cep telefonlarımızın çalışmasını sağlayan çiplerde de, DARPA'nın parmağı var.

Savaş Uçakları

Savaşlarda kullanılacak teknolojilerin geliştirilmesi söz konusu olduğunda, en çok önem verilen araçlardan biri savaş uçakları oluyor. Savaş uçaklarının geliştirilmesi alanındaki çalışmalar, özellikle üç ana başlık üzerinde yoğunlaşıyor: uçakların yük kapasitesini artırmak, dikey iniş yeteneği ve uçaklardan fırlatılan füzelerin daha hızlı olmasını sağlamak. Bir savaş uçağının, oldukça büyük bir yük taşıma kapasitesine sahip olması gerekiyor. Bugüne kadar üretilenler arasında yük kapasitesinin çok fazla olduğu örnekler varsa da, ulaşılmak istenen miktar varolanların çok daha ötesinde. Örneğin DARPA'daki yetkililerin 2005 yılının başında üretimini tamamlamayı planladıkları savaş uçağı, yaklaşık 10 ton ağırlığında patlayıcı taşıyabilecek. Aşılması gereken sorunlardan bir diğeriyse, üretilen uçakların yere dikey iniş yapabilme özelliğine sahip olması. Dağlardaki mağaralarda kamp kurarak gizlenen teröristlerin konumları, hava alanlarından ya da iniş yapılabilecek geniş düz arazilerden oldukça uzakta. Bu, teröristlerin bulundukları yerlerin yakınlarına iniş yapabilmek için, boş bir alana ya da platoya dikey olarak iniş yapabilecek uçaklar gerektiriyor. DARPA'nın dilek kutusuna atılan isteklerin başında da, askerlerin teröristlerin yakınlarına inebilmelerini sağlayacak bu tür uçaklar yer alıyor. Uzunca bir süredir bu konuyla ilgili çalışmalar sürüyorsa da, henüz umut verici bir ilerleme sağlanabilmiş değil. Uçaklardan gönderilen füzelerin hızıysa, üzerinde çalışılan konular arasında. Temel amaç, yüksek hızla uzun süre gidebilen füzelerin üretilmesi. Özellikle dağlarda barınan teröristler gibi yakalanması zor hedefler söz konusu olduğunda, hedefin vurulması için gereken süreyi azaltmak oldukça önemli hale geliyor. Gemiler ya da uçaklarca uzaktan fırlatılan seyir (cruise) füzelerinin, sesten daha yavaş gitmeleri ne-



deniyle, hedefe ulaşıp vurmaları neredeyse 1 saate varıyor. Sesten 6 kat hızlı gidebilen hiper hızlı füze çalışmalarının amacı, bu süreyi dakika ölçeğine indirmek. Fransız ve Finlandiya ordusunun sahip olduğu füzelerden bazıları, gerçekten de oldukça hızlı. Ancak bunlar, bildik füzelere göre çok küçük. ABD'nin bu alandaki geliştirme çalışmalarıysa, DARPA tarafından sürdürülmekte.

Savaş Robotları

Savaş teknolojilerindeki önemli çalışma alanlarından biri, insansız savaş uçaklarının ve robotlarının üretilmesi. Bugüne kadar birçok insansız savaş uçağı, deneme uçuşlarını başarıyla gerçekleştirdi. Bunların arasında geçtiğimiz yaz aylarındaki deneme uçuşunu başarıyla gerçekleştirmiş olan, DARPA'nın ürettiği Boeing modeli insansız savaş uçağı da var. Predator (Yırtıcı) ve Global Hawk (Dünya Şahini) isimli uçaklar da, bu alandaki başarılı örneklerden. Savunma teknolojisi alanındaki en büyük umutlardan biri, bu örneklerin sayısını artırarak, savaşlardaki tehlikeli görevlerin tümünü insanlar yerine robotlara yaptırmak. Özellikle, ilk başta yapılacak ön saldırılar ya da mayınların temizlenmesi gibi görevlerin robotlarca yapılması, insanları birçok tehlikeden koruyabilir. Ayrıca algılayıcı görevi yapacak küçük robotlar, düşmanı tarayarak kimyasal ya da biyolojik silah bulundurup bulundurmadığını anlayabilir. Ancak bunların gerçekleşmesi için, bu görevleri yerine getirebilen birbirinden bağımsız savaş robotlarının üretilmesi yeterli değil. Asıl önemli olan, bu özelliklere sahip onbinlerce robottan oluşan bir birliği güvenli ve doğru bir şekilde kontrol ve koordine edebilmek. Bu alanda çalışan uzmanlara göre bu, ciddi ve aşılması o kadar da kolay olmayan bir komuta ve kontrol sorunu. Bu sorunu çözebilmek için DARPA'nın başlattığı dört yıllık araştırma projesine ayrdığı bütçeyse, 65 milyon dolar.

Robot bilimleri, yapay zeka ve bilgisayar programcılığı gibi farklı alanlardan biraraya gelen araştırmacılar, komuta ve kontrol sorununu çözmeye yönelik çalışmalarını sürdürüyor. Mekanik yöndeki sorunların tümü, hemen hemen çözülmüş durumda. Ancak sorunların çoğu da, mekanik özelliklerin yanısıra yazılım sistemleri üzerinde çalışılmasını gerektiriyor. Tek bir savaş robotunu kontrol etmek için gereken yazılım, zaten yeterince karmaşık. Bunun nedeni rüzgarın hızı, şiddeti ve yönü gibi değişkenlerin tümünün, algılayıcıların sahip olduğu veritabanına entegre edilmesindeki güçlük. Bunu gerçekleştirebilmek için, binlerce hesaplama yaparak işlevsel yönergeleri kanatlara, motorlara ve bombanın gönderileceği kapılara iletmek gerekiyor. Tüm bunlar tek bir savaş robotu üzerinde gerçekleştirilebilse bile, birden fazla robota bu sistemi yerleştirip bir iletişim ağı ile birbirlerine bağlamak ve tümünü birarada istenilen hedefe yönlendirecek şekilde kumanda etmek, oldukça güç. Geniş bir alana yayılmış ve birbirleriyle bağlantılı binlerce algılayıcının birarada yönetilecek şekilde programlanması, bilgisayar alanındaki en zor konulardan biri. Bu sorunlar çözüldüğünde, kullanıma yönelik ilk uygulama alanı savaş robotları olacak.





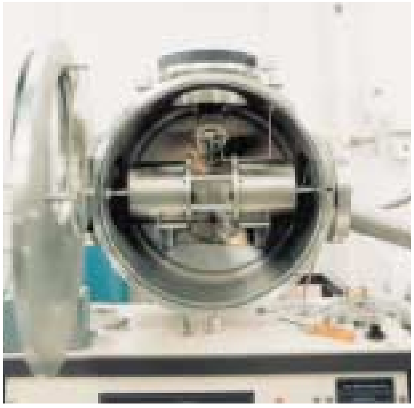
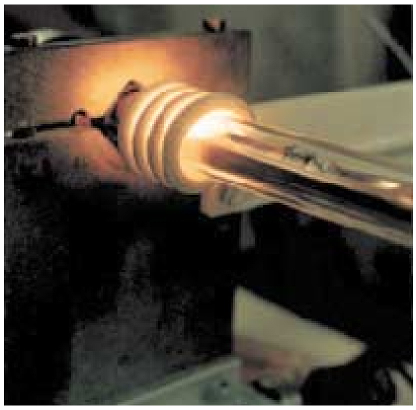
DARPA'nın robot savaşçıları, birçok kamera ve algılayıcıyla donatılmış. Ancak bu robotlardan oluşacak bir ordunun koordine edilmesi için gerekli yazılımlar, oldukça karmaşık.



Global Hawk (Dünya Şahini), insansız savaş uçaklarının başarılı örneklerinden biri.

Camsı Metal Umutları

DARPA'nın bugünlerde üzerinde çalıştığı projeler arasında en merak uyandıranlardan biri, "camsı" metaller üretmek. ABD'nin Körfez Savaşı'nda kullanmasıyla gündeme gelen "Gümüş Mermi"lerde, bilinen en ağır ve yoğun elementlerden biri olan seyreltilmiş uranyum kullanılmıştı. Düşman hedeflerine çarptıkları anda yüksek ısıyla yanma ve hedefin zırhını eriterek içine girme özelliğine sahip olan bu mermiler, sıradan mermilerden çok daha tahrip edici. Ancak çevrelerine yaydıkları ışınım nedeniyle, siviller ve dost kuvvetler için de ciddi bir tehlike oluşturdukları yolundaki iddialar sonlanmış değil. Ayrıca kullanımlarının ar-

California Teknoloji Enstitüsü'nün metal laboratuvarlarında, DARPA'nın desteklediği dağınık atom yapısındaki metallerin üretilmesi çalışmaları sürdürülüyor.

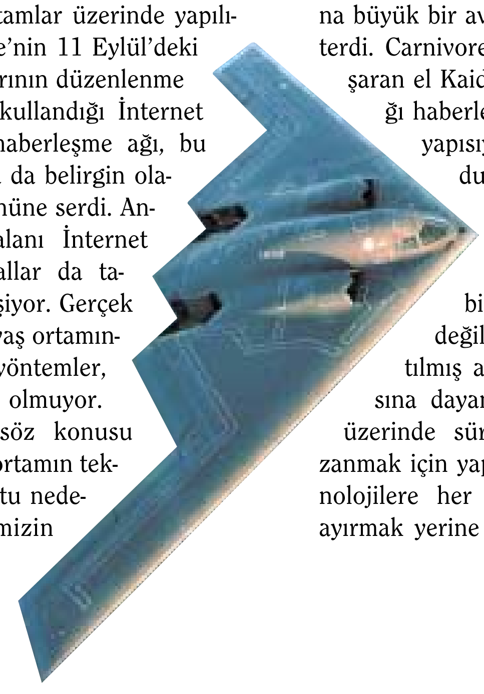
dından, ciddi ve pahalı bir çevre temizliği gerektiriyorlar. Bu olumsuz faktörler ABD ordusunu, uranyum yerine radyoaktif olmayan bir madde kullanarak istenilen özellikte mermi üretme çalışmalarına yöneltmiş. DARPA'nın yürüttüğü "camsı" metaller üretme çalışmalarının amacı da, bu gereksinimi karşılamak. Ayrıca bu metallerin üretimi, insansız savaş uçakları ve savaş robotlarının üretimini de kolaylaştıracak.

Metalin ve camın atomik yapısı, birbirinden oldukça farklı. Metaller düzenli, yani kristal bir atomik yapıya sahip. Camınsa gelişigüzel ve şekilsiz bir atomik yapısı var. Ancak rastgele bir atom yapısına sahip bir metal alaşımının, kırılmalara karşı kristal yapıdan çok daha güçlü olacağı, bilimadamlarınca yaklaşık yarım yüzyıldan bu yana bilinen bir gerçek. Camsı metal üretme projesinin temeli de bu düşünceye dayanıyor. Temel amaç, görünürde sıradan bir metal gibi olan, ancak atomik yapısı cama benzeyen bir metal üretmek. Bu başarılabilirse, seyreltilmiş uranyum yerine camsı metaller kullanılarak istenen dayanıklılığa sahip mermiler üretilebilecek. Geçtiğimiz ilkbaharda DARPA, dört yıl boyunca sürecek 30 milyon dolarlık bir proje başlatarak bu alandaki çalışmalara ivme kazandırdı. Çalışmanın temel amacı, camsı özelliğe sahip metal alaşımlarının birleştirilip soğutulması ve bunun sonucunda oluşan atomik etkileşimlerin modellenmesi. Bu çalışmalardan beklenen sonuç elde edilebilirse, alüminyum, titanyum ve demir gibi yaygın olarak kullanılan ve fabrikalarda tonlarca bulunan metallerin "camsı" türleri kolayca üretilebilecek. Ancak, bugün ulaşılan noktada camsı metallerin üretimi hâlâ oldukça pahalı ve zor görünüyor.

Dağınık atom yapısına sahip camsı metallerin üretimi gerçekleştirildiğinde, kristal yapıdaki türlerine göre en az iki kat daha güçlü olan metaller elde edilmiş olacak. Bu da bugünkünden çok daha az malzeme kullanılarak, yük kapasitesi çok yüksek bir savaş uçağı üretilebileceği anlamına geliyor. DARPA yetkilileri, istenilen malzemenin üretimi gerçekleştirilirse, bu malzemeden üretilmiş bir savaş uçağının üretimini 15 yıl içinde tamamlayabileceklerini söylüyorlar. Etkisini öncelikle savunma teknolojileri alanında gösterecek olan camsı metallerin, sivil kullanımlı endüstriyel uygulamalarda da çok büyük bir devrim yaratması bekleniyor.

Savaş Alanı İnternet Olursa

Savaşların tümü artık yalnızca bildiğimiz taştan topraktan araziler üzerinde sürmüyor. Savaşın bir kısmı da İnternet aracılığıyla, 1 ve 0'lardan oluşan siber ortamlar üzerinde yapılıyor. El Kaide'nin 11 Eylül'deki terörist saldırının düzenlenme aşamasında kullandığı İnternet üzerindeki haberleşme ağı, bu gerçeği daha da belirgin olarak gözler önüne serdi. Ancak savaş alanı İnternet olunca, kurallar da tamamen değişiyor. Gerçek hayattaki savaş ortamında geçerli yöntemler, burada etkin olmuyor.



İnternet söz konusu olduğunda, ortamın teknolojik boyutu nedeniyle, hepimizin aklına burada sürdürülecek bir savaşta öncelikli şeyin teknoloji üstünlüğü olduğu gelebilir. Nasıl ki mağaralarına gizlenmiş teröristleri ele geçirebilmek için milyarlarca dolar harcanarak üstün silahlar geliştiriliyorsa, İnternet üzerindeki yasadışı bir haberleşme ağını saptayabilmek için de çok para harcayarak ileri yazılım teknolojileri geliştirmek gerekir diye düşünebilirsiniz. Ne de olsa İkinci Dünya Savaşı'nda kazanan, teknolojinin kendisiydi. Pasifik'teki savaşı kazanan ABD, bunu ilk bilgisayarları kullanarak Japonya'nın şifreli iletişimini kırmasına borçluydu. Yine ABD'nin Kosova'da tek bir uçak kaybettiği savaşta da, başarının asıl sahibi Sırp radarlarını atlatan elektronik savaş sistemleriydi. Ancak bu örneklerin tümünde geçerli olan "teknoloji kazanır!" kuralı, 11 Eylül'deki saldırılarda geçerli olamadı. FBI'ın milyonlarca dolar harcayarak hazırladığı Carnivore isimli gözetleme yazılımı, yapılan saldırıları önceden tahmin edemeyince, teknoloji mahcup duruma düştü. Bu da İnternet üzerindeki savaşlarda, teknolojinin tek başına büyük bir avantaj olamadığını gösterdi. Carnivore'a yakalanmamayı başaran el Kaide örgütünün kullandığı haberleşme ağının teknolojik yapısıysa, rakibine göre oldukça basit. Bu haberleşme ağının başarısı, biraraya getirdiği kişisel bilgisayarların birbirine yakın yerlerde değil de, çok akıllıca dağıtılmış ayrı merkezlerde olmasına dayanıyor. Bu da İnternet üzerinde sürdürülecek savaşı kazanmak için yapılması gerekenin, teknolojilere her yıl milyarlarca dolar ayırmak yerine daha basit ve akıllıca

düzenlenmiş Web tabanlı çözümler bulmak olduğunu gösteriyor.

El Kaide operatörlerinin kullandıkları şifreleme yöntemleriyse, sanıldığı gibi oldukça karmaşık ve ileri derecede uzmanlık gerektiren türden değil. Haberleşmelerin tümünde kullanılan yöntem, oldukça basit; farklı sözcükler içinde yer alan harfleri birbirlerinin yerine koyarak, kendi aralarında yer değiştirmek. Bu da basit bir yazılımın çözebileceği türden bir şifreleme yöntemi. Ayrıca teröristlerin ziyaret ettikleri web sitelerinin izlenmesi için, Carnivore gibi ileri bir gözetleme yazılımı gerekmiyor. Pazarlama amacıyla kullanılan basit izleme dosyalarının (cookies) biraz daha güçlü bir sürümü, sıklıkla girdikleri web sitelerinin belirlenmesi için yeterli olabilir. Bu siteler belirlendikten sonra, yine benzer basit yöntemlerle bu sitelere tuzak kurulması da olası çözümlerden biri. Bu yöntem İnternet üzerindeki savaştaki galibiyetin daha kolay kazanılmasını sağlamakla kalmayıp, Carnivore'un yaptığı gibi gibi sivil hak ve özgürlüklerin baltalanmasını engellemek için de bir çözüm olabilir.

İnternet üzerindeki savaşlardaki bir diğer önemli noktaysa, yayılarak hareket etmeyi iyi öğrenmek. Savaş alanının doğrusal olmama özelliğini akıllıca kullanarak, birbirinden ayrı birimlerden çok yönlü saldırılar gerçekleştirmek gerekiyor. İnternet üzerinde kuracağınız ağ yapısı ne kadar yaygın olursa, tahmin edilip saptanabilme olasılığı da o kadar azalıyor. Bu da, ağın etkinliğini artırıyor. Bu düşünceden yola çıkan Pentagon, bugünlerde İnternet üzerinde küçük birimlere ayrılarak hareket etme mantığına dayanan planlar üzerinde çalışıyor. İnternet üzerindeki düşmanca oluşumların engellenmesi, ancak farklı yönlerden ve tek bir seferde vurmayı sağlayacak bir yöntemle mümkün olabilir.

Eş zamanlı bilgi alışverişi de, İnternet üzerindeki savaşların önemli bir unsuru olarak beliriyor. Bilgi alışverişini anında ve hızlı gerçekleştirebilmek için, bildik yöntemler yerine daha güçlü özel manevralar uygulamak gerekli gibi görünüyor. Siber ortam üzerine yerleştirilecek ileri dereceli algılayıcılar, saldırıların önceden haber alınmasının sağlanmasına ya da yapılacak saldırının koordine edilmesine yardımcı



olabilir. Eş zamanlı bilgi alışverişinin oluşturulması, ulusal güvenlik sistemlerine gerek kalmadan bilginin alınıp yeniden yollanmasını sağlayabilir. Ele geçirilmek istenen ve birçok ülkeyi kapsayan olası bir terör ağı, ancak eş zamanlı bilgi alışverişiyle saptanabilir.

İnternet savaşlarında karşınızdaki düşman bir ağ boyunca yayılmış olacağından, ağın merkezini keşfedip ona saldırmak en iyi yöntem gibi görünüyor. Ama bu tür ağ sistemlerinin çoğunun tam bir merkezi, neredeyse yok gibi. Örneğin Ladin'i el Kaide'nin merkezi olarak kabul etmek, Ladin'i yok etmenin ağı parçalayıp yok edeceği anlamına gelebilir. Ancak tek bir merkez olmaması nedeniyle, yaşanacak sonuç dosya paylaşım yazılımlarındakine benzeyebilir. Dünya genelinde yayılmış olan ve milyonlarca kullanıcısı olan Napster yazılımını devre dışı bırakanlar, MP3 dosyalarının İnternet'te dolaşmalarını durdurabileceklerini düşünmüşlerdi. Oysa ki kapanmasının hemen ardından ortaya çıkan daha küçük dosya paylaşım sistemleri, Napster'in taşıdığı bayrağı kaldığı yerden devraldı. Büyük bir terör ağının olası bir merkezini ortada kaldırmanın sağlayacakları da, bun-



dan öteye geçmeyebilir. Faaliyetteki terör ağı, merkezinin ele geçirilmesiyle birlikte daha küçük parçalara bölünmek zorunda kalsa da, faaliyetini sürdürecektir. Ancak merkezin devre dışı bırakılması kontrol noktasını yok edeceğinden, en azından ağın hızını ve etkinliğini azaltabilecektir.

İnternet üzerinde sürdürülecek savaşlar bakımından şimdilik söylenebilecek tek şey, ABD de dahil olmak üzere hiçbir ülkenin bu tür bir savaş için henüz tam anlamıyla hazır olmadığı. Edinilen deneyimler doğrultusunda, tüm ulusal bilişim sistemlerinin karşı ağı kuran kişilerin nasıl düşündüğünü tahmin edebilecek şekilde yeniden düzenlenmesi gerekiyor. Oluşturulacak organizasyonsa daha hızlı, daha çok parçaya ayrılmış, daha kalabalık ve daha güçlü olmak zorunda. Ayrıca, yalnızca resmi kurumların rol alacağı bir sistemle bu savaşı kazanmak mümkün değil gibi görünüyor. Dünya çapında yapılacak bir İnternet savaşını tam anlamıyla kazanmanın tek yolu, sivil kurumların da katılımının sağlanması. Bu savaş ileri teknoloji ve askeri kuramlarla çözülemediğine göre, sonuca ulaşabilmek için asıl yapılması gereken, temel ulusal güvenlik prensipleri üzerinde yeniden düşünerek yaklaşımı belki de kökten değiştirmek.

Ayşenur Topçuoğlu

Kaynaklar

Talbot, D.; "DARPA's Disruptive Technologies"; Technology Review, Ekim 2001

Vizard, F.; "The Shadow War"; Popular Science, Aralık 2001

Arquilla, J. ve Ronfeldt, D.; "Fighting The Network War", Wired, Aralık 2001

Morton, O.; "Divided We Stand", Wired, Aralık 2001

Kılıç, H.; "Gümüş Mermi", Bilim ve Teknik, Şubat 2001

KLONLANMIŞ İLK İNSAN

KENDİMLE Mİ

Kasım ayının son günlerinde klonlanmış ilk insan embriyolarının yaratıldığı haberi, insan klonlama tartışmalarını yeniden alevlendirdi. Klonlama üzerinde çalışan pek çok araştırmacı, hem kullanılan yöntemin henüz anlaşılmamış birçok yönü bulunduğundan, hem de çeşitli etik kaygılar nedeniyle insan klonlama girişimlerine şiddetle karşı çıkıyor. Buna karşılık, bu çalışmaları yürüttüğü bilinen araştırmacılardan biri, bu yolda ilerlemeye kararlı olduklarını Bilim ve Teknik'e açıkladı.



Geçtiğimiz Kasım ayının son günlerinde bütün dünya ilk insan klonlamasının gerçekleştirildiği haberiyle çalkalandı. 26 Kasım'da ABD'de Massachusetts'teki Advanced Cell Technology (ACT) adlı biyoteknoloji firmasından araştırmacılar, erişkin insan hücrelerinden klonlanmış ilk embriyoları yarattıklarını duyurdular. Koyun, inek, fare, maymun derken, 1997'de, klonlanmış ilk canlı olan koyun Dolly'nin ortaya çıkışından bu yana kimilerinin endişeyle, kimilerinin de umutla beklediği olay sonunda gerçekleşti. Ancak, bu haberin medyada yol açtığı heyecanlı ve abartılı manşetlere karşın insanların neredeyse kendi karbon kopyaları çocuklara ya da kardeşlere kavuşmaları bugünden yarına gerçekleşecek bir hedef değil. Üstelik, insan klonlama konusundaki tartışmalı planlarını Bilim ve Teknik'e gönderdiği bir yazıyla savunan üreme fizyoloğu Dr. Panayiotis Zavos,'un başarı olasılığı da öteki uzmanlara göre kuşkulu.

Araştırmacılar, amaçlarının klonlanmış bir insan yaratmak olmadığını, "tedavi amaçlı klonlama" adı verilen, insan embriyolarından kök hücre elde etmeye yönelik ilk adımları attıklarını özellikle vurguladılar. Birkaç saat içinde klonlama karşıtı grupların açıklamaları başladı. Bunu izleyen günlerde, hem ACT araştırmacılarının deney sonuçları, hem de "insan klonlama" çeşitli çevrelerde tartışılmaya başlandı.

Klonlama karşıtı dini ve politik gruplara göre, 4-6 hücreden oluşan embriyolar olan "ilk insan klonları" üreme amaçlı klonlamaya giden yolun ilk adımlarından biri. Birçok bilim adamının ortak görüşüyse, deney sonuçlarının ne ACT'nin öne sürdüğü gibi büyük bir bilimsel atılım olduğu, ne de insan klonlamak isteyen başka gruplara yol gösterdiği. ACT araştırmalarının yayımlanan sonuçları, kök hücre çalışmalarında büyük bir adım olmaktan ve bu yöntemin uygulanabilirliğini göstermekten çok, uygulamasının ne kadar zor olduğunu bir kez daha ortaya serdi. Edinburgh'taki Roslin Enstitüsü'nden Ian Wilmut (Dolly'nin "babası"), insan embriyosunda hücre sayısının 24 saatte iki katına çıkması gerektiğini anımsatarak, embriyoların 4-6 hücrelik aşamayı neredeyse "otomatik pilot"ta kendi kendine geçtiğini, sonraki aşamaların daha önemli olduğunu belirtiyor. ACT'nin en gelişmiş embriyolarının bile, 60 hücreye sahip olması gerekirken 6 hücreden oluştuğuna dikkat çekiyor. ACT'nin yeni araştırmasının önemi, bilimsel bir dergide yayımlanan bu türden ilk araştırma olması. Üstelik, bunların klonlanan ilk insan embriyoları olup olmadığı da tartışmalı.

EMBRİYOLARI YARATILDI...

KONUŞUYORUM?



İnsan Klonlama

1998 yılında, Güney Kore'deki Kyunghee Üniversitesi'nden araştırmacılar, klonlanmış insan embiryoları yarattıklarını öne sürmüşlerdi; ancak bu iddia hiçbir zaman doğrulanmadı. Embriyolojiye ilgi duyan Richard G. Seed adlı bir fizikçi de, hem kısırlığa karşı, hem de sevilen bir yakının kaybı durumunda onun yerine ikizinin koyulması amacıyla klonlamanın savunucusu olmuştu. Seed, 2002'den önce 3 kadının klonlama yoluyla çocuk sahibi olmasına yardım edeceğini iddia etti. Seed'in Çin'den başarılı bir üreme uzmanıyla birlikte çalıştığı biliniyor. Ancak, başarıya ulaşmak için gereken öteki kaynaklara sahip değil.

Klonlama çalışmalarının asıl yıldızlarıysa, Roma'daki bir kliniğin yöneticisi olan İtalyan doğurganlık uzmanı Dr. Severino Antinori, ABD'de Kentucky'den Panayiotis Zavos ve Clonaid adlı şirketin yöneticisi olan Brigitte Boisselier. Ancak, en azından şimdilik bu üçlü genetikçiler dünya için "karanlık yıldızlar". Üç araştırmacı, daha önce, eleştrilere ve uyarılara aldırmadan insan klonlamaya hazırlandıklarını ilan ederek şimşekleri üzerlerine çekmişlerdi. 26 Kasım'da, ACT'nin araştırma sonuçlarının açıklanmasından hemen sonra da, Antinori, Zavos ve Boisselier, kendilerinin daha şimdiden ACT araştırmacılarının birkaç adım önünde olduklarını bildirdiler. Antinori, menopoz sonrası dönemini yaşayan çok sayıda kadının çocuk sahibi olmasına yardım etmesiyle ün kazanmıştı. Bu kadınlardan biri, 62 yaşında olduğu için çalışmaları birçok çevreden tepki almıştı. Yakın bir zamanda Antinori, Panayiotis Zavos'la birlikte insan klonlama girişiminde bulunacağını açıkladı. Clonaid'se, Raël adlı, insanın kökeninin dünya dışı varlıklara dayandığına ve klonlamanın insanları ölümsüz kılacağına inanan dinsel bir topluluğa ait.

Geçtiğimiz Ağustos ayında, Washington'da Ulusal Bilimler Akademisi, üreme amaçlı klonlamanın güvenilirliğini tartışmak üzere bir konferans düzenledi. Konferansa, klonlama yanlılarını temsil etmek üzere Zavos, Antinori ve Boisselier katıldı. Antinori ve Zavos, erkeğin yeterli sperm üretmemesi nedeniyle çocuk sahibi olamayan çiftlere klonlama yöntemiyle yardım etmeyi planladıklarını açıkladılar. Bu çalışmalarının ilk meyvelerini de 2001'in sonunda almayı beklediklerini ilan ettiler.

Boisselier ise, Clonaid'in, klonlamada kullanılacak yumurta hücresi bağışında bulunmak üzere çok sayıda kadından başvuru aldıklarını anlattı. Boisselier, insanların ister cinsellik yoluyla kendi "kalıtsal malzemesini" bir başkasınınkiyle birleştirerek, ister yapay döllenme yoluyla, isterse de klonlanma yoluyla olsun, diledikleri gibi üreme özgürlüğüne sahip olmaları gerektiğini belirtti. Nisan 2001'de, insan klonlama üzerinde çalıştıklarını açıklamış bulunan Boisselier, bir sonraki açıklamalarının, ilk klonlanmış bebeğin doğumu olacağını belirtti. Clonaid'in web sitesinde, sekiz hücreden oluşan ve klonlanmış insan embriyolarına ait olduğu söylenen fotoğraflar bulunuyor. Boisselier, patent işlemleri tamamlandıktan sonra, Clonaid'in klonlama deneylerinin hakemli bir dergide yayımlanması için girişimde bulunacağını anlattı.

Birçok araştırmacıya göre, Antinori, Zavos ve Boisselier'i bilim adamı olarak ciddiye almak olanaksız, çünkü bilimin en temel gerekliliklerini uygulamıyorlar. Deneylerini gizli tutuyorlar, çalışmalarının başkalarınca gözden geçirilmesinden ya da değerlendirilmesinden kaçınıyorlar. Başarılarını ya da en azından insan klonlamanın gerçekleştirilebilir olduğunu kanıtlamadan, klonlama hizmetlerini pazara sunuyorlar. Bu nedenle de araştırmaları klon-



nın savunduğu noktalardan biri de, üreme konusundaki bilimsel araştırmaların insanlarda çok daha ileri düzeyde olduğu. Bu durumun, hayvan klonlama deneylerinde görülen riskleri en aza indireceğini düşünüyorlar. Çocukların gelişimsel sorunlarla doğma riskini azaltmak için de embriyoları kalıtımsal hastalıklara karşı doğumöncesi taramadan geçireceklerini belirtiyorlar.

lama araştırmacılarının çoğuna göre hem etik değil, hem de bilimsel değil. İnsan klonlamanın "uygulanabilirliği" konusunda iddia sahibi gruplar birçoklarınca kuşkuyla karşılanıyor; çünkü bu iddiaların en azından bir bölümünün asıl motivasyonu, bu alanın büyük kâr vaat etmesi gibi görünüyor.

İnsan klonlama uygulamalarının başlamasından yana bu üç araştırmacının savunduğu noktalardan biri de...

Advanced Cell Technology'nin araştırma sonuçlarının yayımlanması, üreme amaçlı klonlama konusundaki bütün bu tartışmaları yeniden alevlendirdi. ACT'nin insan klonlama projesi,

Panayiotis Zavos'tan Bilim ve Teknik'e

Bir Zamanlar Tüp Bebek de Tabuydu

Kısırlık, gelişmiş dünyada salgın denilebilecek oranda yaygın bir hastalıktır. Günümüzde, Yardımlı Üreme Teknolojileri (Assisted Reproductive Technologies) alanında gerçekleşen gelişmeler, kısırlığın belli nedenlerini iyileştirmemize olanak sağlıyor. Ancak, gamet hücrelerinin (sperm ve yumurta hücreleri) bulunmadığı durumlarda, hastalara kalan tek alternatif, sperm bağışı, yumurta bağışı ya da evlat edinme. Yine de, birçok hasta, kendilerine ait olmayan sperm ya da yumurta kaynaklarını kullanmayı ya da bir çocuk evlât edinmeyi istemiyor. Üreme amaçlı klonlamayla eş anlamlı olan, üreme amaçlı hücre yenilemesi (reproductive regeneration), kendi biyolojik çocuklarına sahip olmak isteyen çiftlerde kadın ya da erkekte ileri derecede kısırlığın iyileştirilmesinde gerçekten önemli bir rol oynayabilir.

Bir yıl önce, kısır çiftlerin çocuk sahibi olmasına yardım etmek üzere "üreme amaçlı hücre yenilemesi" (reproductive regeneration) yöntemleri geliştirip uygulayacağımızı ilan ettiğimizden bu yana, hayvan klonlama deneyleri yürütenlerin büyük tepkisiyle karşılaştık. Bilim dünyasında bu süreçler konusundaki bilgiler sınırlı olduğu için, insan reproductive regeneration sorunlarını görüşmek ve tartışmak amacıyla, dünyanın her yanından bilim adamlarının katıldığı buluşmalar düzenledik, buluşmalara ev sahibi yaptık ve katıldık. Kamuoyunun insanlarda üreme amaçlı klonlamaya karşı duyduğu düşmanlık içinse, İngiliz Tıp Birliğinin akıllıca belirttiği gibi, "Halk arasında insanlarda üreme amaçlı klonlamaya karşı duyulan düşmanlık, yeni bir teknolojiye karşı duyulan mantıksız ve geçici bir korkuya dayanıyor olabilir.

Geçtiğimiz günlerde, Edinburgh Kraliyet Topluluğu ve İskoçya Bilim Akademisi, insanlarda üreme amaçlı klonlama üzerine bir tartışma düzenledi. İlginç olan, sağlıklı bir tartışma ve bilim adamları arasında görüş alışverişi olması gereken bu buluşmaya insan üreme yenilenmesi grubunu temsil etmek üzere hiç kimsenin davet edilmemiş olmasıydı. Bir "tartışma" olarak tanımlanan görüşmeler, öykünün yalnızca bir yönünü yansıtıyordu, Ian Wilmut'un temsil ettiği "hayvan klonculарını". Yalnızca tek bir görüşe yer vererek nasıl tartışılır? Bu bir tartışma değil, monologdur. Bu, komite üyelerinin hatası mıdır? Bence değil. Ben katılmak istedim ve görüşlerimizi paylaşmadıkları için reddedildim. Özellikle de Kraliyet Topluluğu'nun himayesinde bu tür eylemlerde bulunmak büyük bir yanlış. Roslin Enstitüsü'nden bilimadamlarıyla ve başkalarıyla anlaşmazlıklarımıza karşın, sorunları halk önünde görüşmeye ve tartışmaya açık olduk. Bu durum, geçen Ağustos'ta Ulusal Bilimler Akademisi'nin Washington D. C.'de yapılan toplantısında da çok açıktı.



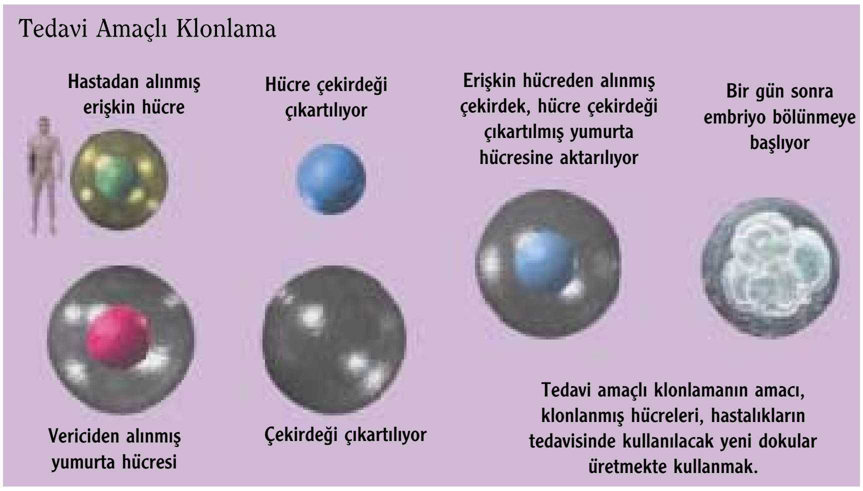
1978 yılında dünyanın ilk tüp bebeğinin yaratılmasına yardım eden büyük İngiliz bilim adamı profesör Robert Edwards'ın da öngördüğü gibi, "Eğer dikkatli bir biçimde kontrol edilebilirse, belki klonlama da üremede kullanılacak araçlardan biri olarak kabul edilecek". O da, 1978'de Washington'da yapılan görüşmelerde IVF'in (tüp içinde döllenme) sakat bebekler ve ölümlerle sonuçlanacağını düşünenlerce dışlandığını anımsıyor. Bu Washington toplantısına yanıt ne oldu? IVF bütün dünyada bir patlama yaptı, anormalliklerse, doğal döllenmede görülen kadar ya da daha azdı. IVF'i inatla eleştirenlerin hepsi nereye kayboldu? Bugün birçoğu, IVF alanının öncülerinden. Savundukları görüşlerini değiştirdiler. IVF'in uygulanmaya başlamasını geciktirmiş olabilirler; ancak eylemleri en çok hastalara ve bizlere zarar verdi. Üreme amaçlı klonlama süreçlerinin de aynı yolu izleyeceğinden eminim.

Hiç şüphe yok ki, insanlar üreme amaçlı regeneration yoluyla üretilecekler. Yakın zamanda gerçekleşen bilimsel ve teknolojik ilerlemeler bunu açıkça gösteriyor. IVF gibi, üreme amaçlı regeneration teknolojisi de gelişecek, yöntemler iyileştirilecek ve daha çok bilgi edinilecek. Üreme amaçlı regeneration'un zor soruları, yalnızca azimle bilginin peşinde koşarak ve inatçı bir akılcılıkla yanıtlanabilir. Sonuçta, insan doğası konusundaki tartışmaya verilecek yanıt, açıkça, insanın doğasının, kendi iradesinin ürünü olduğudur.

Panos MichaelZavos
Andrology Institute of America,
Kentucky Center for Reproductive Medicine and Andrology



Embiryonik kök hücreler, kendilerini sürekli olarak yenileyebilir ve uygun koşullarda bedendeki herhangi bir hücre ya da doku türüne dönüşebilirler. Bugün birçok kesimden insan, embriyonik kök hücre çalışmalarının, insan hastalıklarının tedavisinde kökten değişimler yaratacağı düşüncesinde birleşiyor. İyileştirme amaçlı klonlamanın amacı, bir hücrenin çekirdeğinin, hücrenin ilkel ve özelleşmemiş durumuna dönmesini sağlamak için nasıl yeniden programlanabileceğinin öğrenilmesi.



2000 yılının başında, Boston'daki gazetelere verilen ilanlarla, yumurta hücresi bağışı yapacak kadınların aranmasıyla başladı. Araştırmacıların, klonlanmış embriyoları oluşturmak için kullandıkları yöntemlerden biri, bedensel hücre çekirdek transferi yöntemiydi. İlk olarak Dolly'i yaratan ekibin kullandığı bu yöntemde, yumurta hücresinin çekirdeği çıkarılıyor, bunun yerine erişkin bir hücreden alınan hücre çekirdeği aktarılıyor. Hafif bir elektrik şokuyla yumurta hücresinin bölünmesi başlatılır. Canlıların kalıtsal özelliklerini taşıyan DNA hücre çekirdeğinde bulunur. Bu nedenle, yumurta hücresinin bölünerek çoğalmasıyla ortaya çıkan embriyo, yalnızca verici hücrenin kalıtsal özelliklerini taşıyor. ACT'nin bu yöntemi uyguladığı deneyde, yedi gönüllüden alınmış toplam 19 yumurta hücresi kullanılmış. Bu hücrelerden yalnızca üçü bölünme aşamasına gelebilmiş. Bunların ikisi 4, biri 6 hücre oluşturduktan sonra ölmüş. Embriyonik kök hücrelerse (henüz kalp, beyin, saç, tırnak hücresi vb. olmak üzere farklılaşmamış hücreler), embriyonun yaklaşık 100 hücre oluşturduğu blastosit aşamasına geldiğinde elde edilebiliyor.

Araştırmacıların kullandıkları diğer bir yöntem de partenogenez. Bazı sürüngenlerde, kuşlarda ve böceklerde görülen partenogenez üremede yumurta hücresi döllenmeden gelişir. Memelilerde bu durum, zaman zaman kazayla gerçekleşir. Ancak, ortaya çıkan embriyolar ya ölür, ya da ura dönüşür. Eşeyli üremede, döllenmiş yumurta hücrelerindeki kromozomların yarısı anneden, yarısı da babadan alınıyor. Partenogenezdeyse yalnızca yumurta hücresinin kromozomları bulunuyor. ACT araştırmacıları, partenogenez deneylerinde 22 yumurta hücresi kullanmışlar. Bu deneylerin sonuçları da ilk deneyden farklı değil. Embriyoların hiçbirinde, kök hücrelerin elde edileceği duruma erişmemiş.

Deneylerde yaratılan embriyoların hiçbirinin altı hücreden daha fazla büyümemiş olması, bilim adamlarına göre aktarılan çekirdeğin normal çalışmadığını gösteriyor. Normal insan embriyolarında hücre çekirdeğindeki genler, 4-8 hücre aşamasında kendini göstermeye başlıyor. ACT'nin embriyolarının sekiz hücre aşamasına ulaşmamış olması, yumurta hücresine aktarılan çekirdekteki genlerin "kendini göstermediği" anlamına geliyor.

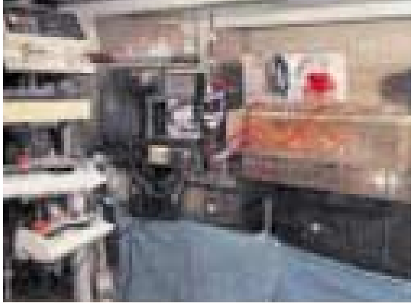
Partenogenez yoluyla oluşan yumurtaların "insana dönüşme" olasılığı olmadığından, ACT gibi biyoteknoloji firmaları bu yönteme sıcak bakıyorlar. Çünkü, geliştirilen bu yöntem, ABD'de çıkarılması beklenen, tüm "insan klonlaması" araştırmalarına konan yasaktan etkilenmeyecek.

İnsanlar Daha mı Kolay Klonlanıyor?

Klonlama süreci, bir yumurta hücresinin çekirdeğinin çıkarılarak erişkin bir hücreden alınmış çekirdeğin yumurta hücresine yerleştirilmesi. Yumurta hücresi, erişkin hücrenin gelişim saatini embriyo durumuna getiriyor ve verici hücrenin kalıtsal özelliklerine sahip yeni bir canlının ortaya çıkmasını sağlıyor. Kuramsal açıdan bu kadar basit açıklanabilen bu yöntemde, uygulamada birçok sorun yaşanıyor. En büyük sorunlardan biri büyük bebek sendromu. Klonlanmış hayvanlar ve doğumdan önce anne karnındaki klonu besleyen plasenta, genellikle normal hayvanlardan çok daha büyük oluyor. Bu yavruların doğumu da sorunlu oluyor ve yavru, genellikle doğumdan birkaç saat sonra ölüyor. Öte yandan araştırmalar, normal görünümlü klonların bile genlerin kendini göstermesini etkileyen ciddi anormalliklere sahip olabileceğini gösteriyor.

Ağustos ayında, ABD'deki Duke Üniversitesi Tıp Merkezi'nden araştırmacılar, klonlama açısından insanların, koyun, inek, domuz ve fare gibi canlılara göre daha "şanslı" olduklarını açıkladılar. İnsanlarda ve öteki primatlarda, "İnsülin Benzeri Büyüme Faktörü 2 Almacı" adlı ve kısaca IGF2R olarak adlandıran genin, iki etken kopyası bulunuyor. Öteki memelilerdeyse, bu genin sadece bir kopyası işlevsel oluyor. "Genomic imprinting" adı verilen bu durumda genlerde, işlev göstermesine engel olan "izler" bulunuyor. Genin ikinci kopyası işlevsiz olduğundan, bu hayvanlar iki büyük sorunla karşılaşıyorlar. Birincisi kanser riskinin artması, ikincisiyse, gebelikte bebeğin normalden çok daha fazla büyümesi, tamamlanmamış akciğer gelişimi, büyük kalp ve bağışıklık sisteminin az gelişmiş olması gibi sorunlar. Gen haritalama teknolojisinin en son yöntemlerinden yararlanan Duke Üniversitesi araştırmacıları, İnsanlarda "imprinted" IGF2R bulunduğuna rastlamamışlar. Uzun yıllardır uygulamada olan, insan embriyolarının test tüpünde döllenmesi çalışmalarında normalden daha büyük bebeklerin geliştiğine hiç rastlanmamış.







Yasalara Yansıyanlar

Gelişmiş ülkelerin çoğunda, klonlama çalışmaları konusunda ciddi kısıtlamalar bulunuyor. Örneğin, ABD'de federal hükümet fonlarıyla desteklenen kuruluşların klonlama çalışmaları yapmaları yasal değil, özel şirketler içinse yasal. 11 Eylül saldırılarından önce Başkan Bush, tüm klonlama çalışmalarının yasaklanmasına çalışıyordu. Bu konuda ikiye bölünmüş durumda olan ABD senatosunda, henüz bir oylama yapılmadı. Ancak, Temmuz ayında sunulan ve insan klonlamayı yasaklayan tasarı yasaya dönüşmüş olsaydı, ACT'nin araştırması süremeyecekti. ACT araştırmacılarının açıklamalarından sonra, Bush, insan embriyolarının herhangi bir amaçla klonlanmasına tamamen karşı olduğunu belirtti. Uzmanlar, ACT'nin açıklamasının, embriyoların bilimsel araştırmalardaki kullanımı konusunda bir anlaşmaya varmak amacıyla süren kulis görüşmelerini hızlandırdığını belirtiyorlar.

Geçtiğimiz Kasım ayının başında Almanya ve Fransa, insanların üreme amaçlı olarak klonlamasına karşı uluslararası bir yasak getirilmesi amacıyla ortak bir açıklama yapmışlardı. İki ülkenin de meclislerinde, embriyonik kök hücreler üzerindeki araştırmalara izin verilip verilmeyeceği tartışılıyor. ACT'nin açıklamasından sonra Almanya ve Fransa, bu tür araştırmaların kendi ülkelerinde yasak olduğunu bir kez daha yinelediler.

İnsan embriyolarının bilimsel araştırmalarda kullanılmasını düzenleyen yasalar açısından en esnek ülke İngiltere. 2001'in başında, kök hücre üretmek amacıyla çekirdek transferi yönteminin kullanılmasına onay verildi. 15 Kasım'da ortaya çıkan yasal bir boşluğa göre, klonlama yasadışı sayılmıyor. Ancak, daha sonra Parlamento'ya sunulan bir yasa tasarısı, döllenmeden başka bir yolla üretilmiş bir embriyonun, bir insanın rahmine yerleştirilmesini suç olarak tanımlıyor. Hukukçular, ACT'nin açıklamasından sonra bu tasarının görüşülmesinin artık daha da acil hale geldiğini belirtiyorlar.

Özetle, hemen hemen herkes, klonlama yoluyla insan bebeklerin üretilmesine karşı. Çünkü, klonlama teknolojisi daha çok yeni bir yöntem. Tam olarak anlaşılmamış birçok yönü var. Tedavi amaçlı klonlamanın yasaklanması, embriyonik kök hücre araştırmalarını elbette olumsuz etkilemekte. Ancak kimi araştırmacılar da, bu yasağın en azından şimdilik araştırmalara büyük zarar vermeyeceğini belirtiyorlar Çünkü, bu araştırma alanı daha yolun çok başında olduğu için, araştırmacıların yönelebileceği birçok farklı konu bulunuyor. Üstelik, embriyonik kök hücre deneylerine getirilen yasak da bir "ön tedbir" ılmaktan öte pratik bir anlam taşımıyor. Çünkü, klonlanmış bir embriyodan kök hücre elde edilmesi, şimdilik sadece fareler üzerinde gerçekleştirilen deneylerde başarılabilmiş. Öte yandan, bazı uzmanlar, çekirdek transferine gereksinim duyulmadan da sorunun üstesinden gelinecek bir yöntem de bulunabileceği konusunda umutlular. Şimdiden birçok biyoteknoloji şirketi ve araştırma laboratuvarı bu tür alanlara yönelmiş. Belki de çok yakın bir zamanda bütün bu tartışmalar tarih olacak ve çok uzak olmayan bir gelecekte de anneler ve babalar kucaklarındaki küçük "kendileriyle" konuşacaklar.

Aslı Zülâl

Kaynaklar

Adam, David. "Loophole legalizes human cloning". Nature, 22 Kasım 2001

Beckman, Mary. "Cloning announcement sparks debate & scientific scepticism". Science, 30 Kasım 2001

Cibelli, J. B., Lanza, R. P., West, M. D.& Ezzell, C. "The first human cloned embryo". Scientific American, 24 Kasım 2001

Cohen, Philip. "Clone encounters". New Scientist, 18 Ağustos 2001

Holden, Constance. "Will cloning ban affect stem cells?". Science, 10 Ağustos 2001

Vogel, Gretchen. "Bush squeezes between the lines on stem cells". Science, 17 Ağustos 2001

"Humans may be easier to clone than sheep and mice because of a single genetic difference". Duke University Medical Center Press Release

Ünlülerin Dikkatine...



California'da bulunan bir şirket, ünlülere, DNA'larının haberleri olmadan kopyalanmasını engellemek amacıyla patentleme şansı tanıyor. Birkaç ay önce kurulan DNA Copyright Enstitüsü adlı şirketin başkanı Andre Crump, birçok insanın, hayranı olduğu insanları klonlamak isteyeceği düşüncesinden hareketle yola çıktıklarını belirtiyor. Kuramsal olarak, bir insanı klonlamak için gerekli malzeme, kullandığı bir bardakta kalmış ya da el sıkışırken geçmiş birkaç canlı hücreden ibaret. DCI'ın sunduğu hizmetse, DNA "parmak izlerini" kaydetmek, benzersiz olduğunu kontrol edip saklamak. Böylelikle, şirketin müşterileri, DNA hırsızlığı, her türlü kötüye kullanma ve klonlama gibi tehlikelerden korunmuş olacaklar. Bu hizmetin bedeliyse 1500 dolar. Şirketin şimdiden on kadar müşterisi olmuş.Öte yandan hukukçular, DNA'nın kopyalama hakkı gibi bir şeyin söz konusu olamayacağını belirtiyorlar. Bunun için, insanların kendi DNA'larının yazarı olduğunun kabul edilmesi gerekiyor. Hem öyle olsa bile, bu durum klonlamaya karşı koruma sağlayacak mı? Üstelik, klonlanmış canlılar, verici hücrenin sahibi olan canlının tam bir kopyası olmuyor; çünkü genellikle yumurta hücresindeki mitokondriyal DNA'yı da içeriyor.

DNA'nın kopyalama hakkının olduğu düşüncesi yeni değil aslında. New York'ta yaşayan Larry Miller adlı bir sanatçı, 1992 yılında 10 dolar değer biçtiği, Genetik Kod Copyright Sertifikaları dağıtmaya başlamıştı. Ancak bu çalışmanın amacı yasal açıdan herhangi bir bağlayıcılık yaratmak değil, "sahip olma" olgusuna dikkat çekmekti.

Kopyalanma korkusundan gerçekten korkanlar da var. Örneğin, New Scientist'te çıkan bir habere göre, Bush'un Dublin'e yaptığı bir ziyarette bira içtiği bardağı, DNA örneklerinin saklanmasını önlemek için yanındakilerin satın aldığı bildirilmiş.



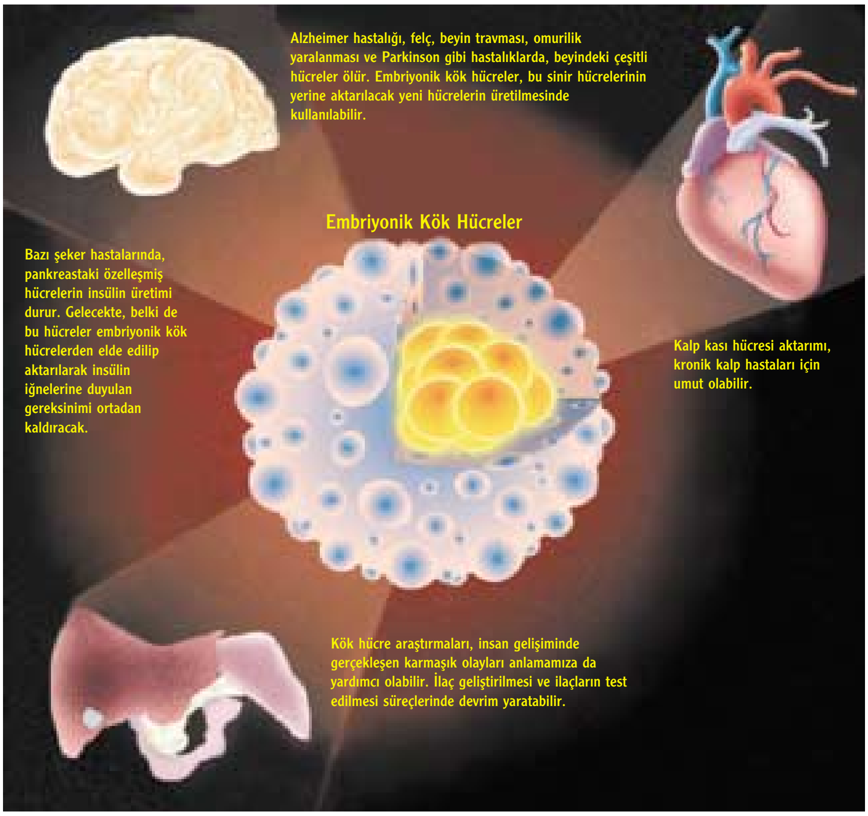
KLONLAMADA YENİ UFUKLAR

Son yıllarda klonlamanın, özellikle yaşlanmaya ve hastalıklara bağlı hücre ve doku kayıplarının tedavisinde ve üreme amaçlı olarak kullanılması gündemde. Yeni ilaçlar geliştirilmesi ve hastalık nedenlerinin ortaya çıkarılmasında da klonlama umut vaat ediyor. Bilimadamları, soyu tükenmekte olan canlıların gen havuzlarındaki çeşitliliği artırmak ve bu hayvanları çoğaltmak amacıyla da klonlamadan yararlanıyorlar. Ülkemizde de, TÜBİTAK Gen Mühendisliği ve Biyoteknoloji Araştırma Enstitüsü, sığır cinslerini iyileştirmek üzere bu yıl klonlama çalışmalarını başlatmaya hazırlanıyor.

Klonlama, potansiyel uygulama alanları nedeniyle birçok araştırmacının büyük ilgisini çekiyor. Hastalıklı doku ve organların yerine kullanılacak yeni hücre ve dokuların yaratılması, yani tedavi amaçlı klonlama bunlardan yalnızca biri. Kök hücreler, kendilerini yenileme ve bedendeki özelleşmiş hücre tiplerine dönüşme yetisine sahip hücreler. Döllenmeden sonra embriyo gelişmesinin en baştaki evreleri sırasında var olan "embriyonik" kök hücrelerin önemiyse, bunların bilinen 200'den fazla hücre tipine dönüşebilmesinden geliyor. Soyu tükenmekte olan canlıların çoğaltılabilmesi ve gen havuzlarının genişletilmesi, insanlarda görülen kimi hastalıkları taşıyan hayvanların ya da üstün bazı özelliklere sahip büyük ya da küçükbaş hayvanların üretilmesinde kullanılması olasılıkları da embriyonik kök hücre teknolojisinin önemini artırıyor.

Hastalardan alınacak kök hücrelerin incelenmesi, bazı insanların kimi hastalıklara neden başkalarına göre daha yatkın olduklarının da anlaşılmasına yarayacak. Araştırmacılar, beden hücrelerimizde ya da anne babalarımızın sperm ve yumurta hücrelerinde oluşan kalıtsal mütasyonların belli bileşimlerinin nasıl olup da insanları hastalıklara yatkın kıldığı, hastalığın hangi yaşta çıkacağını nasıl belirlediği üzerinde düşünmeye başlıyorlar. Şeker hastalığı ve Parkinson gibi hastalıkları incelemenin yollarından biri de, hastadan ve kontrol grubundakilerden embriyonik kök hücre dizileri alarak, bunları kültür ortamında Parkinson hastalığında rol oynayan sinir hücrelerine dönüştürmek ve hastanın hücrelerinin neden öldüğünü ortaya çıkarmak. Bir sonraki adım, bu hücrelerin canlı kalmasının yolunu bulmak olacak. Hastalardan kopyalanan embriyonik kök hücre kültürleri, ilaç denemeleri ve gen tedavisi denemelerinde kullanılmak üzere neredeyse sınırsız bir hastalıklı kök hücre kaynağı sağlayabilir.

Embriyonik kök hücre araştırmalarında, klonlanmış bir embriyonun yal-



nızca beş gün boyunca gelişmesine izin verilmesi yeterli. Herkes, kök hücre çalışmalarının, insan hastalıklarının tedavisinde kökten değişimler yaratacağı düşüncesinde birleşiyor. Yıllar süren deneyler sayesinde, iyileştirme amaçlı klonlamanın ilk aşaması olan, klonlanmış hücrelerden embriyonik kök hücreler elde etmek bugün yakın bir hedef gibi görünse de, bilim adamları bu hücrelerin hastalara aktarılacak organ ve hücrelere nasıl dönüştürülebileceğini anlamaktan henüz çok uzaklar. Bu yöntemin ekonomik açıdan da değerlendirilmesi gerekiyor. Çünkü, organ nakillerinde aktarılan organın bağışıklık sistemince reddedilmesi sorununu çözecek yeni bir yöntem de geliştirilebilir. Böyle bir durumda, hastalardan klonlanmış embriyoların üretilmesi gereksinimi ortadan kalkar.



Yapay Yumurta Hücreleri

Lozan'da yapılan bir konferansta sunulan yeni bir klonlama yöntemi sayesinde, yumurta hücresi üretemeyen kadınların da günün birinde kendi kalıtsal özelliklerini taşıyan çocukları olabilecek. ABD'deki Cornell Üniversitesi'nden araştırmacıların çalışmaları henüz kuramsal düzeyde olsa da, kısır kadınlara umut veriyor. Araştırmacıların oluşturduğu yapay yumurta hücrelerinde, anne adayının kromozomlarının her birinin tek bir kopyası bulunuyor. Bu yumurtalar da, normal yumurta hücresi gibi spermle döllenebiliyor. Ancak, bu yöntemin insanlarda kullanımına başlanmadan önce çözülmesi gereken sorunlar var. Normalde, erişkin bir insan yumurta hücresinde, iki set kromozom bulunuyor. Bunlardan biri, kalıtım yoluyla kadının annesinden, ötekiyse babasından geliyor. Yumurta döllendiğinde kromozomlarının yarısı hücre dışına atılıyor. Yumurtayı dölleyen sperm, kromozomları bütünleyecek olan seti sağlıyor. Araştırmacılar, bir beden hücresinin çekirdeğini, kalıtsal malzemesi çıkarılmış erişkin bir yumurtaya aktararak, bu süreci bir ölçüde taklit edebileceklerini bulmuşlar. Yeniden "oluşturulmuş" yumurta hücresini elektrik akımıyla uyararak, çekirdeğin ikiye bölünüp iki "pronucleus" oluşturmasını sağlayabilmişler. Daha sonra bunlardan birini çıkararak, sperm enjekte edip döllemeye çalışmışlar ve bunu başarmışlar. Ancak, ortaya çıkan embriyolar, bir ya da iki hücre bölünmesinden sonra gelişimini durdurmuş.

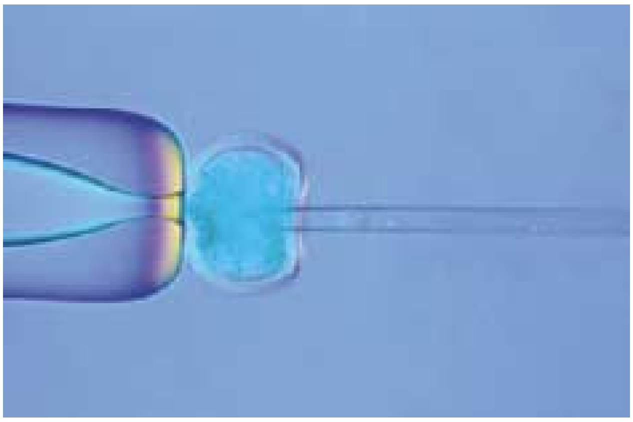


Nuh'un Gemisi

Klonlama alanındaki ilerlemeler, yaşam alanları onarılana ve yeniden doğaya dönene kadar hayvanat bahçelerinde üretilmeye çalışılan soyu tehlikede olan hayvanları çoğaltmak için de kullanılabilir. Ancak, klonlamanın asıl önemi, araştırmacılara, sayıları çok azalmış hayvan topluluklarının gen havuzlarına yeni genler katma olanağını vermesi olacak. Birçok hayvanat bahçesinde, spermleri toplayıp saklayacak donanım bulunmuyor. Yumurta hücreleri de hem güç elde ediliyor, hem de dondurulduğunda zarar görüyor. Ancak, beden hücreleri saklanmış hayvanları klonlayarak, araştırmacılar o bireyin genlerini yaşamda tutacaklar ve soyu tükenmekte olan türlerin genetik çeşitliliğini korumuş olacaklar. Aslında, tükenme tehlikesinde olan canlıların klonlanması, üzerinde çok tartışılan bir konu. Kimi uzmanlara göre, bu canlılarda birey sayısının düşmesine bağlı olarak zaten azalmış olan genetik çeşitliliği daha da azaltabilir. Öte yandan, klonlama çalışmalarının, türlerin ayakta tutulmasında asıl önemli olan yaşam alanlarının korunması

için ayrılan fonların azalmasına neden olacağından korkanlar da var.

Klonlanması düşünülen ilk canlılar, üremeleri üzerinde daha önceden de çalışmalar yapılmış olanlar. Birçok hayvanat bahçesi ve koruma örgütü, soyu tehlikede pekçok hayvanın üremesi için çalışmalar yürütüyor. Örneğin, 1999 yılında, Audobon Enstitüsü Soyu Tükenen Türler Araştırma Merkezi'nden araştırmacılar, tükenmekte olan bir canlı türünün önceden dondurulmuş embriyosunu, başka bir canlı türüne naklettiler. Sonuçta, sıradan bir ev kedisi, Afrika vahşi kedisi doğurdu.



2000 yılının Kasım ayındaysa, ABD'deki Advanced Cell Technologies adlı şirketten araştırmacılar, soyu tükenme tehlikesinde olan ilk canlı klonunu yarattılar. Bir inek, tükenmekte olan bir canlı türünden klonlanmış ilk yavruyu dünyaya getirdi. Bu, doğal yaşam alanı olan Hindistan, Çin Hindi ve Güneydoğu Asya'ya özgü, yaşam alanları büyük zarar gördüğü ve uzun yıllardır spor amaçlı olarak avlandığı için sayısı çok azalmış olan, öküze benzeyen bir hayvandı. Afrika bongo antilopu, Sumatra kaplanı ve dev panda gibi soyu tükenmekte olan başka hayvanların da klonlanması planlanıyor.

20 yıl kadar önce yapılan bir sayıma göre, yaşam alanları Güneydoğu Çin'in dağlık bölgelerindeki bambu ormanları olan pandalardan, yeryüzünde yalnızca 1000 kadar kaldı. Bazı biyologlar, bu sayının son yıllarda biraz artmış olabileceğini düşünüyorlar. 2002 yılında tamamlanacak olan yeni bir sayım, tam sayıyı ortaya çıkaracak. Çinli bilim adamları, panda klonlama yolundaki ilk adımı 1999 yılında atmışlardı.

Peki ya, soyu çoktan tükenmiş olan canlılar? Bilim adamlarının Jurassic Park filmindeki gibi dinozorları ya da tüylü mamutları klonlayabilmeleri olasılığı çok küçük. En önemli güçlük, korunmuş dokuların, yani DNA'nın çok kıt olması. 1999 yılında bir grup bilimadamı Rusya'da, çok iyi korunmuş olduğunu düşündükleri bir mamut kalıntısı bulmuşlardı. Ancak, olumsuz çevre koşullarının, kalıntının DNA yapısına büyük zarar vermiş olduğu anlaşıldı. Uzmanlar şimdilik bu tür hasarları onarmanın bir yolunu bilmiyorlar.

1930'lu yıllarda tükenmiş olan Tazmanya kaplanını klonlamaya çalışan Avustralyalı bilim adamlarının çabaları da aynı nedenle yarıda kalmış. Sidney'deki Avustralya Müzesi'nde 1866'lı yıllarda alkole konularak saklanmış bir yavru Tazmanya kaplanının hücrelerindeki DNA öylesine zarar görmüş ki, araştırmacılar, hayvanın bütün kromozomlarını yeniden "yapmak" zorunda kalacaklarını belirtiyorlar.

Aslı Zülâl

Türkiye Hazırlık Aşamasında



Ülkemiz araştırmacıları, gen aktarımı ve genetik kopyalama alanında dünyada gerçekleştirilen kuramsal ve uygulamaya yönelik çalışmaları yakından izliyor. Türkiye'de bu alandaki çalışmalar, temel olarak TÜBİTAK Marmara Araştırma Merkezi (MAM) kampüsünde yer alan Gen Mühendisliği ve Biyoteknoloji Araştırmaları Enstitüsü'nde yürütülüyor. Enstitü'de, hibridoma teknolojisiyle monoklonal antikorlar üretimi, gen aktarımlı bitkiler, polimerik aşı üretim deneyleri gibi çalışmaların yanı sıra, Transgen ve Deney Hayvanları Laboratuvarı'nda da gen aktarımlı hayvanlar üretiliyor ve nihai olarak da ülkemizdeki sığır cinslerinin iyileştirilmesi amacıyla hayvan klonlanma deneylerinin başlaması hedefleniyor. Ancak bu alanda uzmanlaşmış yetkin araştırmacıların varlığına karşın, klonlama konusunda henüz atılmış somut bir adım yok. Laboratuvarda şimdilik bazı genleri çıkartılmış (knock-out) ya da eklenmiş transgen farelere bazı hastalıklara, örneğin hepatit-B virüsünün yüzey antijenleri ürettiriliyor. Bu antijenler, karaciğer kanseri için tedavi yöntemleri geliştirilmesi için kullanılabilecek. Laboratuvarda yürütülen çalışmaların bir başka hedefi de, transgen hayvanların bazılarını "biyoreaktörler" haline getirerek nakledilen genlerin kodladıkları maddeleri, tükürük, kan, süt gibi salgılarında bol miktarda üretmelerini sağlamak.

Transgen ve Deney Hayvanları Laboratuvarı'ndaki çalışmaları halen Dr. Haydar Bağış ve Dr. Sezen Arat yürütüyorlar.

Dr. Haydar Bağış'ın verdiği bilgilere göre embriyonik kök hücre teknolojisiyle knock-out hayvan üretimi, tek hücreli embriyoya pronükleer DNA mikroenjeksiyonu yoluyla transgenik hayvan üretimi, embriyo bankası oluşturma, tüp içinde dölleme (in-vitro fertilisation - IVF), intrasitoplazmik sperm enjeksiyonu (ICSI) gibi ileri embriyolojik teknikler uygulanmakta.

Klonlama teknolojileri alanında uluslararası çalışmalarda görev almış ve akademik katkılarda da bulunmuş olan araştırmacılarımızın ülkemizde gerçekleştirecekleri çalışmaların, ülkemizde hayvan türelerinin iyileştirilmesi ve güçlendirilmesini sağlaması bekleniyor.

Dr. Bağış'a göre, bu alanda uluslar arası planda geliştirilen embriyo klonlama teknolojilerinin ülkemize transferiyle, kaliteli sıgırlar klonlanarak çoğaltılabilecek, genetik yapısı değiştirilerek verim özellikleri arttırılmış soylar geliştirilebilecek en önemlisi ülkemize has iyi kaliteli yerli ırklarımız koruma altına alınabilecek. Öncelikli amaç, ülkemizde bulunan ve hastalıklara doğal dirençlilik geliştirmiş hayvanların klonlanarak coğaltılması. Özellikle, brucella, salmonella vb. gibi hastalıklara dirençli sığırların ülke genelinde belirlenmesi ve klonlama teknolojisiyle çoğaltılması hedefleniyor.

Kaynaklar

Ainsworth, Claire. "Artificial human eggs created" New Scientist Online Conference Reports, July 2001

Lanza, R. P., Dresser, B. L.& Damiani, P. "Cloning Noah's ark". Scientific American, Kasım 2001

"Stem Cells: Scientific Progress and Future Research" http://www.nih.gov/news/stemcell/scireport.htm

KUANTUM BİLGİ İŞLEME ALANINDA ULUSLARARASI ÖNDE BİLİMADAMIMIZ

ATAÇ İMAMOĞLU

"Kuantum bilgiişleme" geçtiğimiz yüzyılın sonlarında temelleri atılan ve önümüzdeki yıllarda büyük atılımlarını beklediğimiz bir alan. Özelliği, atomaltı ölçeklere özgü kuralları günlük "makro" dünyaya taşımaya aday olması. Bu alandaki kuramsal ilerlemeler, pratik uygulamalara konu olmaya başladı bile. Gizli haberleşmeyi, casus kulakları ele vermeden dinlenemez hale getiren kuantum şifreleme, bunlardan biri. Daha büyük bir hedefse, süperbilgisayarların yüzyıllarını alacak karmaşıklıktaki hesaplamaları, "aynı anda hem 0, hem de 1 olan mantık kapıları" aracılığıyla birkaç saniye içinde çözme gücündeki kuantum bilgisayarlar. Bu hedefin gerçekleşmesi için yol daha uzun, ama atılan adımlar, çok da fazla beklemeyeceğimizi gösteriyor. Çok farklı bir geleceğe ve yepyeni bir fiziğe kapıyı aralayanlar arasında bir Türk bilimadamı da var. Uluslararası alandaki üstün nitelikli çalışmaları nedeniyle 2001 yılı TÜBİTAK Bilim Ödülü'nü kazanan Prof Dr. Ataç İmamoglu'nun dikkat çeken bir kuramsal katkısı, ışığın atomlarca soğurulmasını önleyen, ve ışığı yavaşlatıp hatta durdurarak bilgi depolanması ve iletilmesi için kullanılmasına "yeşil ışık yakan" "elektromanyetik olarak indüklenmiş şeffaflık". Başka bir önemli katkısı da kuantum noktalar üzerindeki çalışmalara uygulama alanı açan tek foton salımlı kuantum kutuları gerçekleştirmesi.

Prof. Dr. Ataç İmamoğlu, 1964 yılında Minneapolis'te (ABD) dünyaya geldi. 1985'te Orta Doğu Teknik Üniversitesi Elektrik Mühendisliği Bölümü'nden mezun olan İmamoğlu, 1991'de Stanford Üniversitesi'nden doktora derecesini aldı. İmamoğlu, 1993'te California Üniversitesi Santa Barbara Kampüsü'nde (UCSB) öğretim üyeliği görevine başladı. 1997'de aynı üniversitede Doçent ve 1999'da da elektrik mühendisliği ve fizik bölümlerinde profesör oldu. Akademik çalışmalarını 2000 yılından bu yana Sabancı Üniversitesi'nde sürdüren İmamoğlu, aynı zamanda Santa Barbara Teorik Fizik Enstitüsü'nde (ITP) "kuantum bilgi teorisi" programının koordinatörlüğünü yürütüyor ve Journal of Quantum Information & Computation dergisinin de editörler grubunda yer alıyor.

Kuantum optiğinden, yarı-iletken fiziğine kadar uzanan alanlarda önemli etkiler yaratan buluşların sahibi Prof. İmamoğlu, 1992'de Tokyo NTT Temel Araştırma Laboratuvarı'nda (BRL), 1992-1993 yılları arasında Harvard Üniversitesi'nde ve 1997-1998 yılları arasında da Zürih Teknik Araştırma Enstitüsü'nde çalışmalarda bulunmuş.

İmamoğlu'nun aldığı ödüller arasında, 1995 NSF Career ve 1996 Packard Foundation ödülleri bulunuyor. Ocak 2001 itibariyle Uluslararası Science Citation Index tarafından taranan dergilerde yayımlanmış 60 yayını bulunan Ataç İmamoğlu'nun yayınlarına yapılan 1666 atıf bulunuyor.



Küçük Parçalarla Büyük İşler

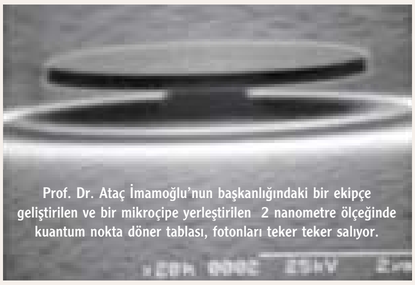
BTD- Görebildiğimiz kadarıyla sizin kuramsal fiziğe iki tane katkınız var. Yani alkışlanan iki başarınız var. Bir tanesi maddeyi "saydam" hale getirmek ve bir de bu kuantum noktacıklar. Okuyabildiğimiz kadarıyla gene de kuantum hesaplamada işe yarayacak potansiyel bir araç, dinamik bir araç. Kuantum kriptografinin de temelini oluşturuyor. Tek foton çip üreten düzenek. Bunları bizim okuyucumuza aktarır mısınız? Çalışmanın önemi nedir? Bundan sonraki planlarınız?

İmamoğlu- Şimdi öncelikle bu elektromanyetik olarak sağlanan saydamlık, doktora çalışmam sırasında bulduğum, gösterdiğim bir kavram. Tabii ki bu, bir tahtanın ya da demir bir plakanın arkasında ne olduğunu görmek anlamında değil. Kabaca şöyle anlatmaya başlayabiliriz. Fotonların atomlarla (maddeyle) etkileşimi, foton frekansının değeri atomların doğal frekanslarına yaklaştıkça etkileşmesi artıyor. Yani rezonans olayı dediğimiz bir olay var. Eğer fotonların enerjisi atomların geçiş (transition) enerjileriyle aynıysa o zaman atomlar ve fotonlar arasındaki etkileşme çok kuvvetli hale geliyor. Bu normalde istenen bir şey; çünkü normalde fotonları manipüle etmek (kullanmak, yönlendirmek) istiyorsak; bu optik haberleşmede de olur, kuantum bilgiişlemede de olabilir, fotonları manipüle edecek bir yola gereksinimimiz var.

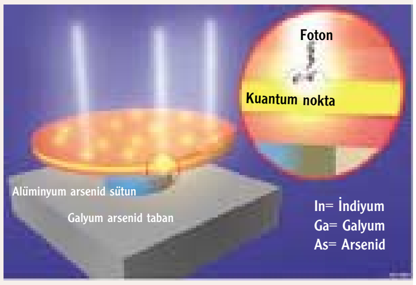
Fotonlar birbirleriyle etkileşmiyorlar. O yüzden bunu yaratmanın tek yolu, fotonları atomlarla etkileştirmek ya da atomlar yoluyla iki foton atımı (pulsu) arasında etkileşme yaratmak. Bunun için de rezonans koşulunu sağlamak lazım. Fakat rezonansa yaklaştıkça, başka bir sorun ortaya çıkıyor: Soğurma. Atomlar çok şiddetli bir şekilde ışığı soğurmaya başlıyorlar. Sonuçta, etkileşme bir nevi negatif etkileşmeye dönüyor. Fotonları kaybediyoruz.

Elektromanyetik olarak sağlanan saydamlığın temel uygulaması ya da temel ilgi çekme nedeni bir rezonans halinde soğurmayı engelleyebilmek. Soğurmayı ortadan tamamen kaldırdığı için de, fotonların fotonlarla olan etkileşmesini 10^6-10^7 kat kadar artırma söz konusu. Bunun da ötesinde başka etkileri daha var. Uygulama açısından da önemli olabilecek. Bu da ışığın yavaşlaması. Işık pulsları bu elektromanyetik olarak tetiklenen saydamlık ortamında, atomlarla rezonans halindeyken soğurulmuyorlar fakat çok kuvvetli dağılıma uğruyorlar. Bu dağılımın etkisi ışık pulsunun, yani genelde pulsun ya da enerjinin yayılma hızını düşürmesi. Bu düşürme böyle 2-3 kat değil, 10^7 kat-10^8 kat. Deneysel olarak da gösterildi ki aslında ışık hızı, bir ışık pulsunun hızı demek daha doğru, bizim yürüyebileceğimizden daha yavaş hale getirilebilir. Bunun uygulamaları da yapıldı. Deneyleri yapıldı. Ama benim bu deneylerle bağlantım yok. Ben daha ilk aşamalarda, daha çok foton-foton etkileşmelerinde çalıştım.

Daha da öteye gidip ışığı bir nevi durdurmak, ışıktaki bilgiyi bir atomik maddede depolamak söz konusu. Bunların da olası uygulaması bir ışığa hafıza depolamak şeklinde düşünebiliriz. Normalde ışık uzayda çok hızlı yayıldığı için, ışığı depolamak ya da hafızaya almak çok zor bir şey. Bunu yapmanın standart yolu, kilometrelerce uzunluğundaki bir fibere ışığı sokmak ve orada boşa dolaşmasını sağlamak. Ama bunun yerine alternatif bir metot ortaya çıkarıyor, rezonant bir atomik ortama gönderiyoruz. Bu rezonant atomik ortam kilometrelerce değil sadece birkaç santimetre



Prof. Dr. Ataç İmamoğlu'nun başkanlığındaki bir ekipçe geliştirilen ve bir mikroçipe yerleştirilen 2 nanometre ölçeğinde kuantum nokta döner tablası, fotonları teker teker salıyor.



Tek fotonlar, güvenli haberleşmede giderek artan bir uygulama bulan kuantum kriptografinin temelini oluşturuyor. Mesaj gönderen, haberi alacak kimseye şifre anahtarını, tek fotonlardan oluşan bir dizge halinde gönderiyor. Gizli şifreyi ele geçirmek iseteyen biri, tek fotonu "gözlediği" zaman, onun kuantum durumunun (ör: Polarizasyon) değişmesine yol açıyor ve dolayısıyla da şifrenin zaptedilmeye çalışıldığı anlaşılıyor.

uzunluğunda ve ona karşın ışığı aynı derecede uzun süreler yavaşlatabiliyor.

Bunun da ayrıca kuantum bilgiişlemede birtakım uygulamaları var. Özellikle ışık kullanarak kuantum bilgiişleme yapmak istiyorsak, gene bu kuantum hafızası önemli bir eleman. Nasıl kullandığımız bilgisayarlarda hafıza önemli bir elemansa, burada da, en önemli olmasa da önemli bir elemandır. Bunu da aynı biçimde düşünebiliriz.

Daha yakınlarda yaptığım bir diğer çalışma da kuantum kutularının optik özellikleri üzerine. Kuantum kutuları tamamen yarı iletken maddeler. Ve burada yarı iletken maddelerin güzel bir özelliği kullanılıyor. Bir enerji bant aralığı. Bant aralığı daha küçük olan bir yarıiletkeni, bant aralığı daha yüksek olan bir yarıiletken içine sıkıştırabilirsek, o zaman burada yaratabileceğimiz elektronlar veya boşluklar, bu sıkıştırdığımız alana gelmek isteyecekler. Çünkü bu sıkıştırdığımız alan onlara sahip olabilecekleri en düşük enerjiyi sağlayacak.

BTD- Manyetik alanı manipüle ederek mi bu boşlukları yaratıyorsunuz?

İmamoğlu- Manyetik alan da uygulamıyoruz aslında. Bunların hepsi olasılıklar tabii..atomlara kıyasla bir sürü manipülasyon olanağı sağlıyor kuantum kutuları. Tıpkı bir atom gibi davranıyorlar, ancak bir özellikleri, atoma göre çok büyük olmaları. Atomların tipik olarak büyüklükleri bir angstrom, yani 10^{-15} metre civarındayken, kuantum kutularda 100 angstrom, hatta da daha da büyük oluyor. Yani en azından 100 kat daha büyük. Bunun da bir takım avantajları da var. Ama bu konuda, yani benim ilgilendiğim konudaki en büyük avantajı, bir kuantum kutusunu yaptığımızda onu aynı zamanda lokalize etmiş oluyoruz. Bir atomuysa lokalize etmek çok zor. Bu nedenle, eğer amacımız tek foton kaynağı oluşturmaksa, kuantum kutuları büyük bir avantaj. Çünkü bir tek foton kaynağı oluşturmak için lokalize ettiğimiz bir atom veya atoma benzer bir ışık kaynağına ihtiyacımız var. Ve bir tane olması önemli. Yani 10^6 atomu bir yerde depolayabiliyoruz ama bunun aslında bir faydası yok tek foton kaynağı açısından.

BTD- Tek foton kriptografide işe yarıyor, kuantum hesaplamada da gerekli mi?

İmamoğlu- Kuantum bilgiişleme yapabilmek için değişik yöntemler var. Bunlardan biri de tek foton kaynakları. Bu yeni bir önerme. öne sürülen bir öne Bunun avantajı tek foton kaynağı dışında gerektirdiği elemanlar sadece bizim lineer optik elemanlar dediğimiz aynalar, lensler, kutuplanma döndürücüleri her laboratuvarda bulunan aletler. Halbuki normalde kuantum bilgiişleme için gerekli diğer sistemlerde bu qubit (quantum bit) etkileşmesini sağlayabilmek için özel koşullar, etkileşme koşulları gerekiyor. Bunu bir nevi bedavaya sağlıyor tek foton kaynaklarına dayanan bilgi işleme. Ama bunun da kendine göre zorlukları var.

BTD- Tek foton kaynaklarıyla "coherence" daha mı uzun süreli oluyor?

İmamoğlu- Potansiyel olarak bu doğru. Fakat, bunun da getirdiği başka sorunlar var. Örneğin, eğer atomlara ya da lokalize olmuş iyonlara dayalı bir kuantum bilgisayarı düşünüyorsanız, o zaman kuantum hafızası hiç sorun değil. İyonlar da orada duruyorlar ve de buradaki bilgiyi depolamak, hafızaya almak bir sorun değil. Oysaki ışık kaynaklarıyla, tek foton kaynaklarıyla bilgi işlemeye kalktığınızda hafıza önemli bir sorun oluyor. Çünkü fotonları lokalize etmek zor. Ama bu aşamada da ışık için kuantum hafızası kavramını ortaya atabiliriz. Ortada teknolojik ve de bilimsel bir sürü açık soru var ve zorluklar var. Ama konu çok ilginç. En azından bu konuda çalıştığımız sürece yeni fizik öğreneceğiz ve belki de işe yarar bir aleti de yapmış olacağız.

Gülgûn Akbaba

Akın Çakmakçı'yı Kaybettik



Türkiye Teknoloji Geliştirme Vakfı Genel Sekreteri, TÜBİTAK ve YÖK Bilim Kurulu Üyesi Akın Çakmakçı'yı 27 Kasım 2001'de kaybettik. Bilim ve teknoloji alanında gelişmelere katkıda bulunmak için yaşamının sonuna kadar çabalayan ve yaşamıyla hepimize örnek olan bilim emekçisine sevgi ve özlemle güle güle diyoruz.

Bilim ve Teknik Dergisi

DÜŞMANLARIMIZIN ÜRETTİĞİ DOSTLAR

MONOKLONAL ANTİKORLAR



Hastalıklara yol açan bakteri, virüs ve diğer enfektif ajanlar gibi vücuda yabancı olan maddeler, antijen olarak bilinirler ve vücudun bağışıklık sistemi tarafından "istilacılar" olarak tanımlanırlar. Bu enfektif ajanlara karşı vücudun doğal savunma ajanlarıysa, antijenleri bulan ve yok eden bir protein çeşidi olan antikorlardır.

Antikorların oldukça önemli iki özelliği, çeşitli hastalıklarla savaşımda onları son derece etkin kılar;

1) Her bir antikorun sadece tek bir antijene bağlanma özgüllüğü göstermesi

2) Bazı antijenlerin bağışıklık sistemini bir kez uyarmaları sonrasında o hastalık için ömür boyu dayanıklılık sağlaması (Örneğin; kızamık ve suçiçeği gibi çocuk hastalıklarına karşı vücudun ürettiği antikorlar, hayat boyu bu hastalıklara karşı vücutta direnç oluşmasını sağlar)

Antikorların bu ikinci özelliğinden yararlanılarak, aşılar geliştirilmiş bulunuyor. Etkisiz hale getirilmiş ya da etkileri azaltılmış bakteri ya da virüslerin ya da yüzeylerindeki bu proteinden hazırlanan aşı, içeriğindeki antijenlere karşı vücutta antikor oluşumunu sağlar.

Genel olarak, vücut tarafından sağlıklı dokuları hedef alan antikorlar üretilmez. Üretildiğinde vücudun bağışıklık sistemi bunlara saldırır. Yani "otoimmün" cevap oluşur. Ancak ilaç formunda vücuda alınan bu tip antikorlar, belirli düzensizliklerin düzeltilmesine yardımcı olur.

Hastalıklarla savaşım sağlayan antikorların büyük miktarlarda ve saf olarak elde edilmesi, uzun süredir bilim insanlarını peşinden koşturan bir hedef. Kullanılan klasik yöntem, laboratuvar hayvanlarına antijen verilmesi sonrasında oluşan antikorların toplanması. Ancak, bu yöntemde iki önemli sorunla karşı karşıya kalınır: elde edilen antiserum içerisinde istenmeyen birçok maddenin bulunması ve bu nedenle de elde edilen kullanılabilir antikor miktarının oldukça düşük olması.

Monoklonal antikor teknolojisi ile, antikorların saf halde ve oldukça büyük miktarlarda üretilmesi olanaklı

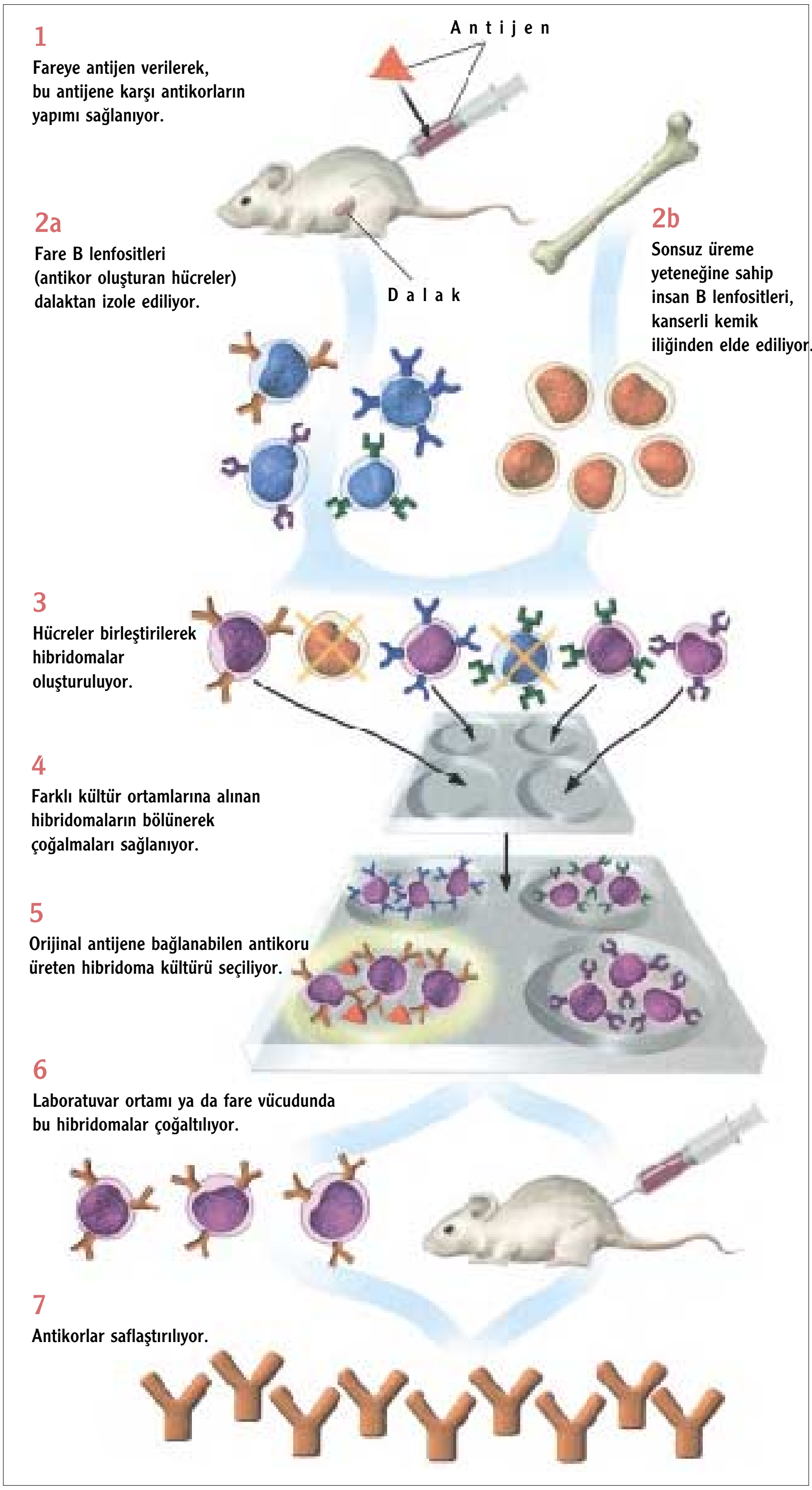


hale gelmiş bulunuyor. Bu amaç için kullanılan yöntem, basitçe şöyle: Öncelikle, istenen antikorları doğal olarak üreten hücreler elde edilir. Daha sonraysa bu hücrelere sonsuz bölünme yeteneği kazandırılır ve kültür ortamında, istenen antikoru üretecek hibrid (melez) hücreler geliştirilir. Bu şekilde doğal hücreler, kültür ortamında birer antikor fabrikasına dönüştürülmüş olur. Örneğin, myeloma, kemik iliğinde oluşan ve hücre kültüründe üretilmeye uygun olan bir tümör tipi. Myeloma hücreleri, antikor üretme yeteneğine sahip olan dalak hücreleri ile kaynaştırıldıklarında, oluşan hibrid (melez) hücreler büyük miktarlarda monoklonal antikor üretebilir. Bu şekilde, iki farklı hücre tipinin istenen özellikleri birleştirilmiş olur: sürekli olarak bölünme yeteneği ve büyük miktarlarda saf antikor üretebilme yeteneği.

Bu teknolojide, sonsuz bölünme yeteneğine sahip tümör hücreleriyle antikor üretebilen memeli hücreleri kaynaştırılarak, sürekli olarak antikor üreten "hibridoma" adı verilen hücreler elde edilir. Bu hücreler tek bir tip hibrid hücreden türedikleri için de "monoklonal hücreler" olarak adlandırılırlar. Geleneksel yöntemlerle üretilen antikorlarsa, birçok hücreden elde edildikleri için, "poliklonal" olarak adlandırılırlar. Örnegin, kültür ortamında fare hibridoma hücreleri.

Monoklonal tekniğinde, seçilen hibrid hücreler tek bir tip spesifik antikor üretirler. Bu nedenle de, hastalıklarla savaşımda, klasik tekniklerle üretilen poliklonal antikorlardan potansiyel olarak çok daha etkili olurlar. Çünkü ilaçlar, yabancı maddenin yanı sıra, vücudun kendi hücrelerine de etki ederek mide bulantısı ve allerjik reaksiyonlar gibi istenmeyen yan etkilere yol açabilirler. Radyoaktif kimyasal ya da toksin ile işaretlenmiş olan monoklonal antikorlarsa yalnızca hedef moleküle yönelmeleri nedeniyle, oldukça az bir yan etkiye neden olurlar.

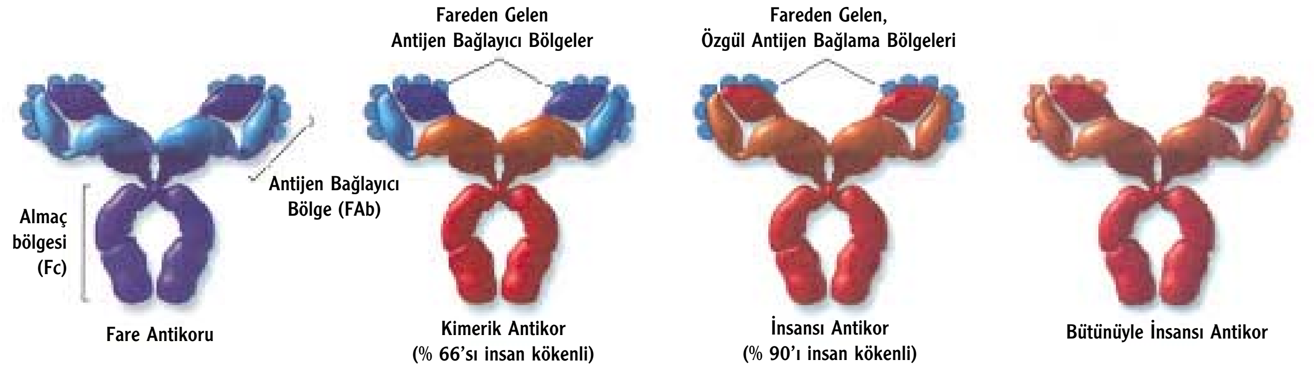
Monoklonal antikorlar, tıp alanındaki araştırmalarda geniş çapta kullanılmakta. Bu alandaki çalışmaların çoğuysa, oldukça yeni. Farelerden elde edilen monoklonal antikorlar, insan bağışıklık sistemiyle daha fazla uyum gösterebilmeleri için çoğunlukla "insanlaştırılmış" hücreler oluyor.



Monoklonallerin oluşturulmasında, hibridoma denilen kaynaştırılmış hücrelerin kullanımını içeren geleneksel yöntem.

1980'li yıllarda monoklonal antikor tekniğinin bulunuşuyla ilgili haberlerin basına yansımasından sonra, dizginlenemeyen bir iyimserlik baş göstermişti. Bu antikorlar; kanser, otoimmün rahatsızlıklar (kendi bağışıklık sistemimizin kendi hücre ve dokularımıza karşı harekete geçmesi), sepsis ve akut enflamasyonlar (yangı) gibi zayıflatıcı ya da ölümcül hastalıklara yakalanmış milyonlarca hastaya umut vermişti. Bulaşıcı hastalıklar da monoklonal antikorlar ile tedavi edilebilecekti.

Günümüzde oluşturulabilen antikor tipleri



Ancak işler beklenildiği gibi yürümedi. Tedavi amacıyla monoklonal antikor uygulanan hastalarda, bu yabancı antikorlara karşı vücudun kendi antikorlarının oluştuğu ve sonuçta hastaların tam olarak açıklanamayan bir nedenden dolayı daha da hasta hale geldikleri görüldü. Beklenmedik bir başka sonuçsa, monoklonal antikorların hedeflerine ulaşamadan önce yok edilmeleri oldu. Bu seri başarısızlıkların sonucunda klinik deneyler alt üst oldu ve tüm stoklar üreticilerin ellerinde kaldı. Kaybolan milyonlarca doların arkasındaysa, sadece hayal kırıklığı kaldı...

Şans eseri, tüm bu olumsuzluklara karşın araştırmadan vazgeçmeyen bilim adamları, yeni bir teknik kullanarak monoklonal antikorları yeniden geliştirmeyi başardılar. Amerikan Gıda ve İlaç İdaresi (FDA) tarafından değerlendirip onaylanmış olan monoklonal antikor bazlı birçok efektif ilaç, piyasaya sürülmek için sıra bekliyor. Görünüşe göre, yeniden geliştirilen monoklonal antikorlar, içinde bulunduğumuz yıllara damgasını vurmak üzere.

Şimdiden 10 adet monoklonal bazlı ilaç piyasaya sürülmüş ve 3 tanesi de FDA'dan onay bekler durumda. Bunların dışında, yaklaşık 100 adet antikor da, hayvan deneylerinde umut verici görüldüğü için insanlarda deneme aşamasına geçirilmiş.

Monoklonal araştırmaları ve üretimi yapan firmalardan Genentech, geçen Temmuz ayında FDA'nın isteği üzerine allerji ve astım tedavisi için piyasaya sürmeye hazırlandığı Xolair isimli monoklonal antikorun uzun dönemli güvenilirliğinin kanıtlanabilmesi için, klinik deneyler hakkında daha ayrıntılı bilgi vermek zorunda kalmıştı. FDA tarafından yayınlanan bu mesaj, tüm hızıyla yürümekte olan monoklonal çalışmalarına biraz olsun endişe düşürmüştü.

Herşeye karşın, monoklonal antikorların avantajlarını görmezden gelmek oldukça zor. Medarex firmasının yöneticisi Donald L. Drakeman, bu antikorların normal ilaçlardan daha kolay ve ucuza üretildiğini belirtiyor. Monoklonal antikorlar büyük moleküller olmaları nedeniyle her hastalık için uygun olmayabiliyor. Ancak, küçük inorganik moleküllerden bir ilacın üretilmesi 5 yıla yakın bir zaman alabilirken, aynı hastalık için monoklonal antikor bazlı bir ilacın üretimi 1 ya da 2 yıl gibi çok kısa bir sürede tamamlanabiliyor. Bu da, inorganik kökenli bir ilacın üretimi için 20 milyon dolar harcamak yerine, aynı işlemi monoklonal antikor bazlı bir ilaç üretimi için sadece 2 milyon dolar harcayarak halletmek anlamına geliyor.

Monoklonallerin bir diğer avantajı da, neredeyse hiç toksik etki göstermemeleri. Bu da, çeşitli sendromlara yol açabilecek toksinleri içeren, ya da vücutta birikim sonucu zehirlenmelere yol açabilen çoğu ilacın yanında, monoklonalleri oldukça güvenli bir hale getiriyor.

Monoklonal Yöntemleri

Monoklonallerin daha önce başarısız olmalarının nedeni, üretim yönteminin eksikliği olmuştu. Bu klasik üretim yöntemi, 1975 yılında Georges J. F. Köhler ve César Milstein isimli iki immünolog tarafından keşfedilmişti. İngiltere'deki Cambridge Tıbbi Araştırmalar Konseyi Moleküler Biyoloji Laboratuvarı'nda çalışan bu iki bilim adamı, bu buluşlarıyla 1984 Fizyoloji-Tıp Nobel Ödülüne layık görülmüşlerdi.

Temel süreç, bir fareye antijen enjekte edilmesi yoluyla, farenin antikor üretici hücreleri olan B lenfositlerin, verilen antijene karşı antikor üretmelerini sağlama esasına dayanır.

1. Fareye antijen verilmesinden sonra, antikor üreten B lenfositler dalaktan toplanır.
2. Fareden alınan B lenfosit hücreleri, sonsuz üreme potansiyeline sahip hücrelerle (örneğin; myeloma hücreleri) kaynaştırılır.
3. Kültür ortamında hibridoma adı verilen hücreler elde edilir. Kaynaşamayan hücreler, bu aşamada ölür.
4. Hibridomalar ayrı ayrı kültür ortamına alınır ve bölünerek çoğalmaları sağlanır.
5. Orijinal antijene bağlanma özelliğine sahip antikoru üreten hibridoma kültürü seçilir.
6. Seçilen hibridomalar, laboratuvar koşullarında ya da farenin vücudu içerisinde çoğaltılır.
7. En son işlem olarak, antikorlar saflaştırılır.

Ancak bu özel hibridomalar, insan bağışıklık sistemi tarafından "yabancı" (antijen) olarak algılanan fare kökenli antikorların oluşumuna neden olurlar. Fare antikoru aşılanan hastalarda genellikle, eklem bölgelerinde şişlik ve kızarıklıklarla kendini gösteren HAMA cevabı (insanda anti-fare antikorlarının oluşumu) görülür. Böbrek yetmezliğine de neden olan HAMA, yaşamsal tehlike oluşturmasının yanı sıra, verilen antikorların vücut tarafından yok edilmesine de yol açar.

Bu nedenle, hem HAMA cevabının oluşmasını hem de fare antikorlarının bağışıklık sistemi tarafından vakitsiz bir şekilde etkisizleştirilmesini önlemek amacıyla, fare antikorlarının "in-

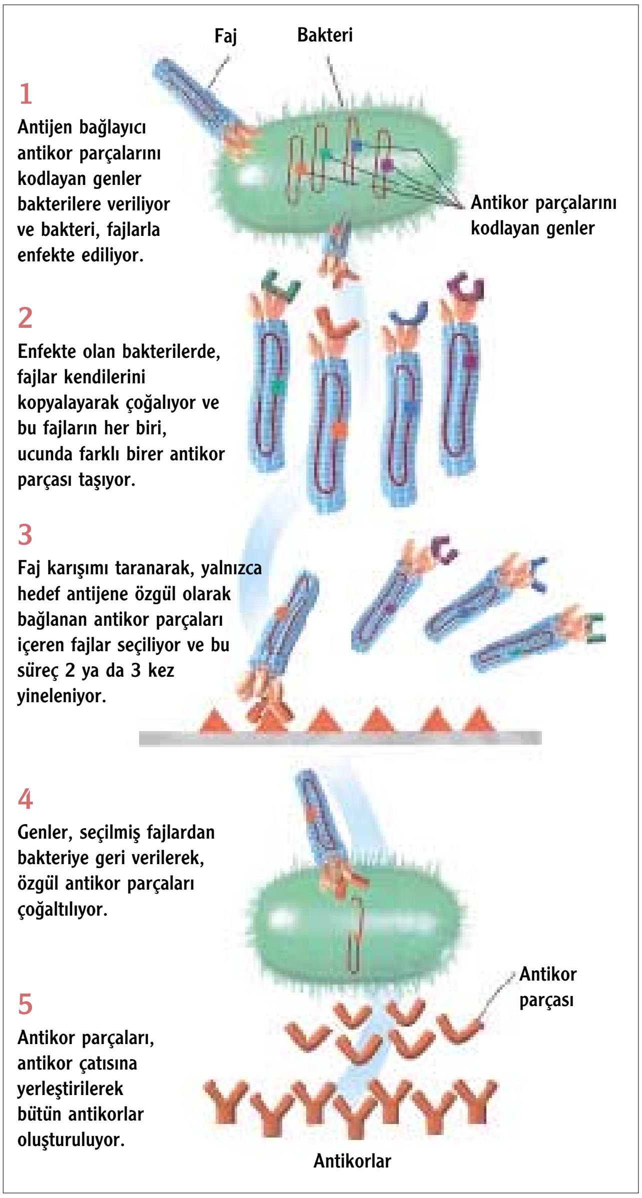
sanlaştırılması" için çeşitli teknikler geliştirilmiş bulunuyor. Fare monoklonal antikorlarının insanlaştırılması ve tamamen insansı olan monoklonal antikorların geliştirilmesi, immün cevap oluşturmamaları nedeniyle önemli. Bu nedenle ticari firmaların neredeyse tamamınca üretilen antikorların insanlaştırılması ya da tamamen insansı hale getirilmesi üzerinde yoğunlaşılmakta.

"Y" şeklinde moleküller olan antikorlar, kol uzantılarında bulunan FAb (Antijen Bağlayıcı Bölge) ile antijenlere bağlanırlar. "Y"'nin boyun kısmında bulunan Fc almaç bölgesiyse, immün sistemin hücreleriyle etkileşir. FAb bölgesiyle bakteriye bağlanan antikor, Fc bölgesiyle mikrop yok edici hücreleri kendilerine çekerek, bakterinin parçalanmasını sağlar.

Bir diğer yaklaşım, fare monoklonallerinin, antikor bağlayıcı bölgesi dışındaki tüm bölgelerinin insana ait parçalarla yer değiştirilmesidir. Amerika'da piyasaya sürülmüş olan monoklonal bazlı ilaçların 4 tanesi, bu tip kimerik (yarı insan yarı fare) antikorlar. Bunların arasında, Malvern'de bulunan Centocor firmasının ürünlerinden biri olan ReoPro da bulunuyor. Balon anjioplastisi ile temizlenen arterlerin sonradan tıkanmasını engelleyen bu ilacın, 2000 yılı içindeki satışı 418 milyon dolara ulaştı. ReoPro, onay alarak piyasaya sürülen ilk monoklonal ilaç.

Bilim adamlarınca kabul gören bir başka stratejiyse, "insanlaştırma" yöntemi. Genentech tarafından üretilen ve göğüs kanseri tedavisinde kullanılan Herceptin isimli ilacı da içeren toplam 5 ürün, bu teknikle üretilmiş. Bu teknikte, fare monoklonallerinin tüm bölgeleri, gen mühendisliği teknikleri yardımıyla insan proteinleriyle seçici olarak değiştirilir. Bu yolla üretilen ilk "insanlaştırılmış" antikor, Cambridge'de bulunan Millenium Pharmaceutics tarafından üretilen Campath isimli ilaç. Diğer tedavilerin işe yaramadığı B hücresi kronik lenfatik lösemi hastalarında kullanılmak üzere, 2000 yılı Mayıs ayında FDA'dan onay almış bulunuyor. Bu ilaç, hem normal hücrelerin, hem de kanserli hücrelerin çoğunda bulunan bir almaca bağlanır. Ancak hastalarda, tedavinin tamamlanmasından sonra normal hücrelerin sayısında bir artış görülmüş. Piyasadaki diğer monoklonallerse, tümüyle saf fare antikorlarından oluşur.

Medarex ve Fremont firmaları, farelere tümüyle "insansı" antikorlar ürettirmenin çeşitli yollarını bulmuşlar. Bu firmalarca gen değişimi gerçekleştirilen fareler, insan antikor genleri taşır hale getirildikten sonra, vücutlarında her yönüyle "insansı" antikorlar üretmeye başlamış.



Monoklonal antikorlar, hibridomalar yerine "faj" olarak adlandırılan virüsler kullanılarak da elde edilebiliyor.

Abgenix isimli bir başka ilaç firmasınca, Interleukin-8'e (IL-8) karşı üretilmiş olan, tümüyle insanlaştırılmış bir antikorun klinik testleri yürütülmekte. Vücutca çok fazla IL-8 üretildiğinde, romatoid artrit ya da psoriasis gibi yangı ve şişkinliğe yol açan otoimmün hastalıklar ortaya çıkabilir.

Bir grup araştırmacı, fareleri kullanmaksızın seri monoklonal üretimi üzerinde çalışmakta. İngiltere'deki Cambridge Antikor Teknolojisi ve Münich'teki MorphoSys AG tarafından kullanılan "phage (faj) display" tekniği, tam olarak bunu gerçekleştirmeye dayanır. Bu teknik ayrıca, tek bir antijene karşı en yüksek özgüllüğü gösteren monoklonallerin bulunmasına da yardımcı olur.

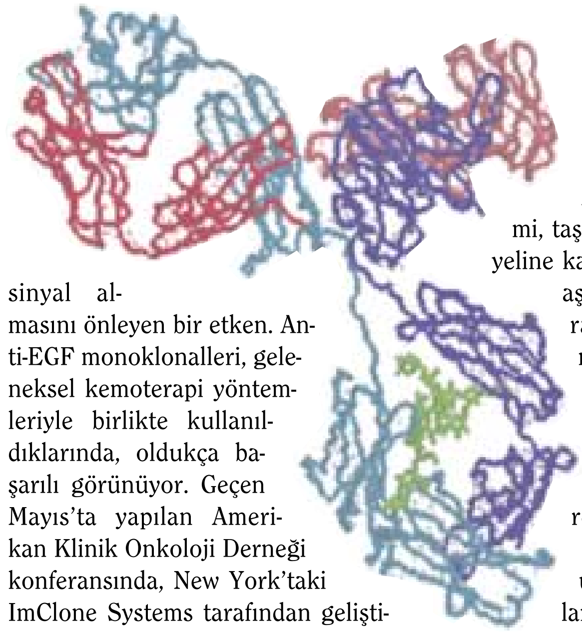
Faj display tekniğinde, "ipliksi faj" adı verilen ve bakterileri enfekte etme özelliği taşıyan, uzun ve ipliksi bir virüsten yararlanılır. Araştırıcılar, insan B-lenfosit hücrelerinden yalıttıkları DNA'yı bir bakteri virüsü'nün (faj) değişikliğe uğratılmış genetik yapısına (genomuna) (ör. *Escherichia coli*) ekleyerek, bakterinin ipliksi fajlarca enfekte edilmesini sağlamış bulunuyorlar.

1. B lenfositin antijen bağlayıcı antikor parçasının genleri eklenen bakteri, fajlarca enfekte edilir.

2. Enfekte olan bakteride kendini kopyalayan faj, B lenfositin antikor genlerince kodlanan proteinleri de otomatik olarak sentezleyerek, her birinin ucunda farklı antikor parçası bulunan yeni fajlar oluşturur.

3. İstenen hedef antijene (örneğin; kanser hücrelerinin yüzeyindeki almaçlara) özgül olarak bağlanabilen antikor parçalarını taşıyan fajlar toplanır.

4. İşlem birkaç kez tekrarlanarak, seçilen fajların genleri bakteriye yeniden eklenir ve spesifik antikor parçaları çoğaltılır.



Hedefe Nişan..

Monokolonallerin yeni formları (kimerik, insanlaştırılmış ve tamamen insansı), birçok hastalığın tedavisi için umut ışığı yakıyor. Bu tip iki ilaç, beklendiği gibi FDA'nın onayını alırsa, kanser tedavisinde önemli beklentileri karşılayacak. Zevalin (IDEC Pharmaceutics & Schering AG) ve Bexar (Corixa & GlaxoSmithKline) adlı bu iki ilaç, B lenfositlerin yüzeyindeki CD20 antijenini hedef alır. Bu hücreler, non-Hodgkin lenfoması olarak bilinen kanser türünde kontrolsüz olarak çoğalma gösteren hücreler.

Klinik deneyleri yürütülmekte olan başka birçok monoklonal, çeşitli hastalıklarda rol oynayan bağışıklık hücrelerini hedef alır. Örneğin; Genentech tarafından son testlere tabi tutulmakta olan Xanelim, T lenfositlerin yüzeyinde bulunan ve psoriasis hastalığına neden olan CD11 proteinini hedef alır. Yaklaşık 600 psoriasis hastası ile yürütülen çalışmada, ilacın en yüksek dozda verildiği hastaların yarısından çoğunda hastalığın büyük ölçüde gerilediği bildiriliyor.

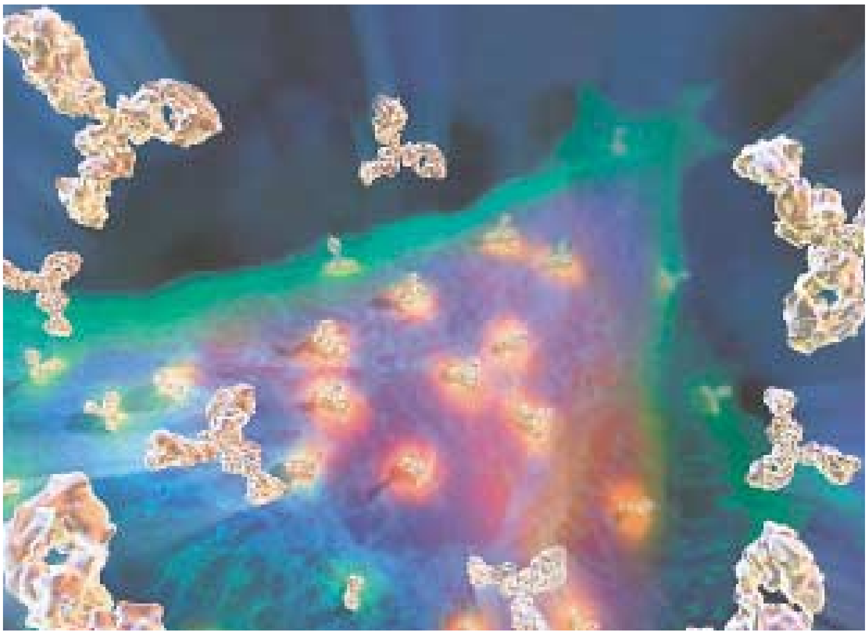
Birçok ilaç firması, kalp krizi sonrasında meydana gelen doku hasarından ve yangıdan sorumlu olan CD18 isimli T lenfosit yüzey proteinine karşı bir monoklonal geliştirmeye çalışıyor. Monoklonal geliştirmeye çalışanlar için çekici bir başka hedefse, Epidermal Büyüme Faktörü (EGF) almaçları. Novartis firmasınca geliştirilen Gleevec, kanser hücrelerinin bu almaçlardan sinyal almasını önleyen bir etken. Anti-EGF monoklonalleri, geleneksel kemoterapi yöntemleriyle birlikte kullanıldıklarında, oldukça başarılı görünüyor. Geçen Mayıs'ta yapılan Amerikan Klinik Onkoloji Derneği konferansında, New York'taki ImClone Systems tarafından geliştirilen bir anti-EGF antikorunun, kemoterapiye cevabı kesmiş olan ileri kolorektal kanser vakalarının %23'ünde, kemoterapinin yeniden etki göstermeye başlamasına yardımcı olduğu açıklandı.

Başka bazı firmalar, kan damarlarının çeperlerindeki hücrelerin yüzeylerinde bulunan moleküllere yönelik monoklonal antikorların üretilmesi üzerinde çalışıyorlar. Bu moleküllerin bazı türleri, tümör gelişiminde önemli bir basamak olan yeni kan damarları oluşumunda rol oynuyor. Piyasada bulunan ve son derece başarılı bir monoklonal olan Remicade, yangılı hastalıklarda rol oynayan Tümör Öldürücü Faktörü (TNF) hedef alır. 2000 yılında onay alarak piyasaya sürülen Enbrel isimli romatoid artrit ilacıysa, teknik olarak bir monoklonal değil. Temelinde monoklonal antikor parçaları kullanılmış olmasına karşın, molekülün geri kalanı normal hücresel TNF almacıyla bağlantılı.

Monoklanal antikor üretimi, taşıdığı büyük tedavi potansiyeline karşın, önemli bir darboğazı aşmakta zorlanacak gibi: Para. Hibridomalardan monoklanal üretmenin en ekonomik yolu, biyoreaktör denen devasa tanklar kurmak. Uzmanlar, 60 ton kapasiteli bir biyoreaktör tesisinin yalnızca dört değişik monoklanal üretebileceğini hesaplıyorlar. 2010 yılına kadar 100 monoklonalin piyasaya çıkması beklentisi, 25 yeni tesisin devreye sokulması anlamına geliyor. Bu da 3 ila 5 yıl içinde 5 milyar dolar harcamayla bu tesislerin yapılması ve PDA'dan onay almasını gerektiriyor ki, buna ihtimal veren kimse yok gibi.

Bu gerçek karşısında bazı firmalar gözlerini daha ucuz çözümlere çeviriyorlar ve seçilmiş antikorlara ait genleri taşıyan transgenik hayvan ve bitkilere yöneliyorlar. Transgenik yöntemlerle üretilen memeli hayvanların sütünde, istenilen monoklonal antikorlar elde edilebilir. Birtakım saflaştırma problemleriyle karşılaşılsa da, bu yöntem oldukça ucuza mal olmakta. Ancak, FDA'nın transgenik canlılar aracılığıyla üretimi yapılan ilaçlara karşı nasıl bir düzenleme getireceği henüz bilinmiyor.

Epicyte ve Dow adlı iki firma, monoklonal antikor oluşturan mısır bitkisi üretimi üzerinde çalışıyor. Bu bitkilerden elde edilecek monoklonaller, dudak ya da diğer mukozal yüzeylerde kullanılabilen krem ve merhemlerle, mide-bağırsak ve solunum yolları enfeksiyonları için ağız yoluyla alınan ilaçlarda kullanılacak. Ayrıca, alternatif bir doğum kontrol yöntemi olarak, spermlere bağlanacak monoklonallerle, genital siğillere ve serviks kanserine yol açabilen papilloma virüsüne karşı monoklonaller üretilmesi üzerinde de çalışılıyor.



Deniz Candaş
Hacettepe Üniversitesi Biyoloji Bölümü
Zooloji Anabilimdalı

Kaynaklar
http://www.sciam.com/2001/1001issue/1001ezzell.html
http://www.whfreeman.com/immunology/CH05/mabs.htm
http://www.fitzgerald-fii.com/
http://www.stifud.a.se/mabguidel.html
http://www.pslgroup.com/dg/2012a.htm
http://cancer.med.upenn.edu/specialty/med_onc/mm_moab_rx.html



SAMANYOLU'NDA YAŞAM BÖLGESİ

Bilim kurgu romanlarında, yıldızlararası yolculuk yapan gezginler gökada içinde birçok yere giderler. Gittikleri yerlerde yaşamı destekleyen gezegenler bulurlar, "uzaylılarla" tanışırlar. Ne var ki, araştırmalar bunun fazlaca iyimser bir yaklaşım olduğunu gösteriyor. Belki bilim adamları biraz işin eğlencesini kaçırıyorlar; ancak, gerçekte gökadamızda yaşamı destekleyen yerler son derece sınırlı. Gökbilimciler, "gökada yaşam bölgesi" dedikleri bu bölgenin sınırlarını belli ölçülerde çizebiliyorlar.

Bilim ve teknolojinin gelişmesine bağlı olarak, Güneş Sistemi'ndeki gezegenlerin bir bölümünü Dünya'dan bile daha iyi tanıyoruz. Bir zamanlar, bu gezegenlerin bizimki gibi yaşam dolu yerler olduğunu hayal ederken, sadece birkaç onyılda bunların bir bakteriye bile ev sahipliği yapacak kadar konuksever olmadıklarını öğrendik. Bir anda, kutuplardaki buzulları eriterek elde ettikleri suyu inşa ettikleri dev kanallarla taşıyan Marslılar tarihe karıştı. Şimdi gökbilimciler çok daha uzaklara bakıyorlar. Samanyolu'nun çok uzak köşelerini bir yaşam izi bulmak için tarıyorlar.

Gökbilimciler, bir yandan uzayı "dinlerken", bir yandan da yaşanabilecek yerleri bulmak için çalışıyorlar. Güneş Sistemi'ndeki dokuz gezegen arasında, sadece Dünya'nın yaşamı desteklemesi bir rastlantı değil. Bir gezegenin yaşanabilir olması, yaşamın ortaya çıkıp gelişebilmesi için, en temel gerekliliği olan suyun gezegenin yüzeyinde, milyarlarca yıl süresince bulunabilmesi gerekir. Bu koşul gezegenin, çevresinde dolandığı yıldıza belirli bir uzaklık aralığında bulunmasıyla sağlanabilir. Yani, Güneş'in çevresinde, bir gezegenin yaşamı barındırmasına olanak sağlayacak, halka biçimli bir bölge olduğunu düşünebiliriz. Bu bölgede bulunan bir gezegen, iç sınırda okyanuslarının buharlaşmayacağı kadar serin; dış sınırındaysa, okyanusları tamamen donmayacak kadar sıcak olmalı. Tabii, Venüs örneğinde olduğu gibi, aşırı bir sera etkisinin altında bulunan bir gezegen, bu bölge içinde olsa da yaşanacak bir yer olmayabilir. Sera etkisi yanında, gezegenin yörüngesinin ne derece elips olduğu, büyük bir uydusunun bulunup bulunmadığı, sistemde dev gezegenlerin var olup olmadığı ve gezegenin biyolojisi, hep buradaki bir gezegende yaşam bulunup bulunmayacağını belirleyen önemli etkenler. Bu bakımlardan, en uygun koşullara sahip olan bir gezegenin bile, ancak yıldızından belli bir uzaklık aralığında yaşamı destekleyebileceği ortaya çıkıyor. İşte, bu aralığa, "yıldız çevresindeki yaşam bölgesi" adı veriliyor. Güneş Sistemi'ndeki yıldız çevresindeki yaşam bölgesi, Venüs'ün yörüngesinden Mars'ın yörüngesinin biraz dışına kadar genişliyor.

İçinde yaşadığımız dev bir gökada olan Samanyolu hakkında bilgimiz art-

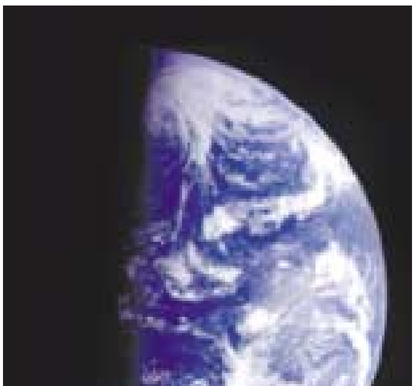
tıkça, onun da aslında yaşam için pek konuksever bir yer olmadığını anlıyoruz. 1999 yılında, bir grup gökbilimci, gökadamızda Güneş Sistemi'ndekine benzer bir yaşam bölgesi bulunabileceğini öne sürdü. Daha önce de Samanyolu'nda yaşamın oluşmasına ve gelişmesine olanak tanıyabilecek yerlerin sınırlı olduğuna dair görüşler vardı. Ancak, son yıllarda, bazı Güneş benzeri yıldızların çevresinde dolanan Jüpiter gibi gezegenler keşfedildiğinde, bu görüşler ağırlık kazandı.

Samanyolu yaşam bölgesinin sınırlarını belirleyen iki faktör var. Bunlar, yaşanılabilecek bir gezegenin oluşumu için gerekli maddenin bulunabilir olması ve bu bölgenin evrensel tehlikelerden yeterince uzak olması. Güneş Sistemi'nin oluşumu sırasında, kimyasal elementlerin nasıl bir araya gelerek gezegenimizi oluşturduğunun öyküsü biraz varsayımlara dayanıyor olsa da, biliniyor. Buna göre, büyük patlamayla evren ortaya çıktığında bolca hidrojen, az miktarda helyum ve çok az miktarda bir iki başka element bulunuyordu. 13 milyar yıl önce meydana gelen büyük patlamadan sonra ilk oluşan yıldızlarda, bu maddenin bir bölümü nükleer tepkimeler yoluyla işlenerek daha ağır elementlere dönüştü. Yani, evren giderek helyumdan daha ağır elementlerce (gökbilimciler bunlara "metal" diyorlar) zenginleşti. Metal oranı, demirin hidrojene oranı olarak verilir. Güneş'teki demir, hidrojenin atom sayısı bakımından % 0.003'ü, kütlesi bakımından %0.06'sı kadardır.

İşte bu elementler, Dünya gibi gezegenlerin hammaddesini oluşturdu. Bu maddenin miktarı da gezegenlerin büyüklüğü ve sayısı üzerinde önemli role sahip oldu. Gezegenin büyüklüğü aslında yaşam desteği açısından çok önemli. Çünkü, bir gezegenin atmosferi tutup tutamayacağı kütlesine, dolayısıyla da büyüklüğüne bağlı. Çevresinde gezegen olduğu saptanan yıldızlardaki metal oranı en az Güneş'inkinin %40'ı kadar. Bunun yanında, geçen yıl Hubble Uzay Teleskopu kullanılarak yapılan bir çalışmada, 47 Tucanae adlı küresel yıldız kümesinde hiçbir gezegene rastlanmadı. Bu kümede yer alan yıldızların tümü, yaklaşık Güneş'in %25'i kadar metal içeriyor.

Bunun tersine, metal oranının yüksek oluşu da sorun yaratabilir. Bu durumda, karasal gezegenlerin daha büyük kütleli olması, dolayısıyla kütleçekimi kuvvetlerinin de büyük olması beklenir. Yüksek kütleli bir gezegen, daha kalın bir atmosfere sahip olabilir; ancak, kütleçekimi nedeniyle yüzeyinin, bizim gezegenle karşılaştırıldığında oldukça düz bir yapıda olması beklenir. Yükseltilerin çok az olduğu böyle bir gezegende eğer su varsa, yüzeyin tümünü kaplayacaktır. Dünya'da, karaların okyanuslara oranı, atmosferin sıcaklık kontrolü gibi birçok işleyiş için önem taşıyor. Yüksek metal oranı, aynı zamanda, sistemin oluşum aşamasında gezegen oluşturan diskin yoğunluğunun artmasına, böylece dev gezegenlerin yerlerinin kaymasına yol açabilir. Bu yörünge kayması, Dünya gibi daha küçük gezegenlerin sistemden dışarı ya da yıldıza doğru fırlamasına yol açabilir.

Avustralyalı gökbilimci Charles Lineweaver, yaptığı bir çalışmayla metal zenginliğiyle gezegen oluşumu arasındaki ilişkiyi ortaya koydu. Lineweaver, yaptığı çalışmanın sonucuna dayanarak, karasal bir gezegenin oluşumunun, sistemin yıldızının metal oranına bağlı olduğunu öne sürdü. Ne de olsa, yıldız ve çevresinde dolanan gezegenler aynı bulutsudan oluşuyordu. Güneş Sistemi dışı gezegenler arasında yapılan bir istatistik, dev gezegenlerin göç etme olasılığının artan metal oranıyla birlikte önemli ölçüde yükseldiğini gösterdi. Araştırma sonucu, Güneş'inkine yakın metal oranına sahip bir yıldızın, Dünya benzeri gezegenlere ev sahipliği yapması en yüksek olasılık olarak ortaya çıkıyor. Bunun için üst sınırsa, Güneş'in üç katı oranda metal gibi görünüyor.



Dünya bu görünümünü, hem gökadadaki, hem de Güneş Sistemi'ndeki konumuna borçlu.

Samanyolu'nda, bu gereksinimleri karşılayan bölge oldukça sınırlı. Gökbilimciler, gökadamızı genellikle dört ana bölgeye ayırırlar. Bunlar hâle, merkezi topak, kalın disk ve ince disktir. Hale ve kalın disk, çoğunlukla yaşlı ve metalce fakir yıldızlardan oluşur. Burada, herhangi bir Dünya benzeri gezegenin ortaya çıkmış olması zor. Merkezi topaktaki yıldızlar, metal içeriği bakımından geniş bir yelpazeye sahip; ancak buradaki kozmik ışınım son derece yoğun olduğu için burası tehlikeli.

Geriye, Güneş'e de ev sahipliği yapan ince disk kalıyor. İnce diskin içindeki yıldızların metal oranı, gökada merkezinden uzaklaştıkça azalıyor. Öteki gökadalar üzerinde yapılan araştırmalar, onların da Samanyolu'na benzer bir metal oranına ve değişimine sahip olduklarını gösteriyor. Gökada merkezinden uzaklaştıkça, doğal olarak gaz yoğunluğu azalıyor. Bu da, dış bölgelerdeki yıldız oluşum hızının iç bölgelere göre daha yavaş gerçekleşmesine yol açıyor. Dış bölgelerin iç bölgelere göre neden daha düşük metal oranına sahip olduğunun açıklaması bu olabilir.

Tüm gökadayı ele alırsak, yıldız oluşumu günümüzden 10 ila 8 milyar yıl önce en yüksek hızına ulaştı ve o zamandan bu yana giderek yavaşladı. Günümüzde, Güneş'in bulunduğu uzaklıkta (merkezden 28.000 ışık yılı) metal oranı her milyar yılda %8 artıyor. Ancak, gaz yoğunluğu azaldıkça yıldız oluşum hızı da azalıyor ve metal oranının artış hızı giderek düşüyor. Yıldızlara baktığımızda, bunların Güneş'in %60 ila %40'ı kadar metal oranına sahip olanlarının gökada merkezinden 15.000 ila 40.000 ışık yılı uzaklık aralığında bulunduğunu görüyoruz. Bu bölge, Samanyolu'ndaki yıldızların yalnızca %20'sini içeriyor.

Sadece metalliğine bakarak bir yıldızın yaşanabilecek bir gezegene sahip olduğunu söyleyemeyiz. Başka elementlerin varlığı da yaşamın ortaya çıkabilmesi için çok önemli. Dünya'yı oluşturan vazgeçilemez elementlerin çoğu süpernova patlamalarının ürünü.

Güneş benzeri bir yıldızın ölüm kalıntısı olan bir beyaz cücenin patlamasıyla oluşan Tip I süpernovalarda, ağırlıklı olarak demir ve onun yanında nikel ve kobalt açığa çıkar. Çok büyük yıldızların patlamasıyla oluşan Tip II süpernovalardaysa, çoğunlukla oksijen, silisyum, magnezyum, kalsiyum ve titanyum gibi elementler ortaya çıkar. Tip II süpernovalar aynı zamanda, uranyum ve toryum gibi çok ağır elementlerin de sorumlusudur.

Yıldız oluşumundaki azalmaya bağlı olarak, gökadamızdaki süpernova patlamalarının da sayısı giderek azalıyor. Tip II süpernovaları oluşturan dev yıldızlar çok kısa süre yaşadıklarından, yıldız oluşum hızı bu süpernovaların oluşumunu çok çabuk etkiliyor. Buna karşılık, tip I süpernovaları oluşturan yıldızlar daha uzun yaşayan yıldızlar olduklarından, yıldız oluşum hızının azalmasına daha geç tepki veriyorlar.

Süpernova oluşum hızındaki değişimlere ve yıldızlararası ortamın giderek daha da zenginleşmesine bağlı olarak, yeni doğmuş Güneş benzeri yıldızların özellikle demir oranlarının daha yüksek olması beklenir. Yani, kısa bir süre önce oluşmuş bir karasal gezegen Dünya'nınkinden daha büyük bir demir çekirdeğe sahip olmalı. Ayrıca, günümüzde oluşan gezegenler, Dünya'nın oluştuğu 4,5 milyar yıl öncesine göre potasyum, uranyum ve toryum gibi radyoaktif elementlerin yol açtığı ısınmadan %40 daha az etkileniyor olmalılar. Bu radyoaktif elementler, açığa çıkardıkları ısı nedeniyle yerkabuğunun tektonik olarak etkinliğinin azalmasını önemli ölçüde yavaşlattı. Bunun, özellikle atmosfere karbondioksit salımını ayarlamada önemli etkilerinin olduğu düşünülüyor. Yerkabuğu hareketleri, karbon döngüsünü ayarlayan önemli etkenlerden biridir. Bunun etkilerini yaklaşık olarak Venüs ve Mars'ta görüyoruz. Bu gezegenler de tektonik olarak pek etkin değiller. Venüs'teki cehennem koşullarının nedenlerinden biri de büyük olasılıkla bu gibi görünüyor. Gezegendeki yüksek karbondioksit, kayaçlarla bileşik oluşturamadığı için yüksek oranda kalıyor. Günümüzde oluşan gezegenler büyük olasılıkla tektonik bakımdan pek etkin olmayacaklar.

Doğru yerde ve doğru zamanda, her şeyi yerli yerine koyarak yeni bir dünya yaratabilseniz bile, bu onun üzerine "yaşanabilir" etiketini koymak için yeterli değil. Bu gezegeni, başına gelebilecek tehlikelerden de korumanız gerekiyor. Bu tehlikelerin başlıcalarını göktaşları (kuyrukluyıldızlar ve asteroidler) ve ışınım rüzgarları oluşturuyor.



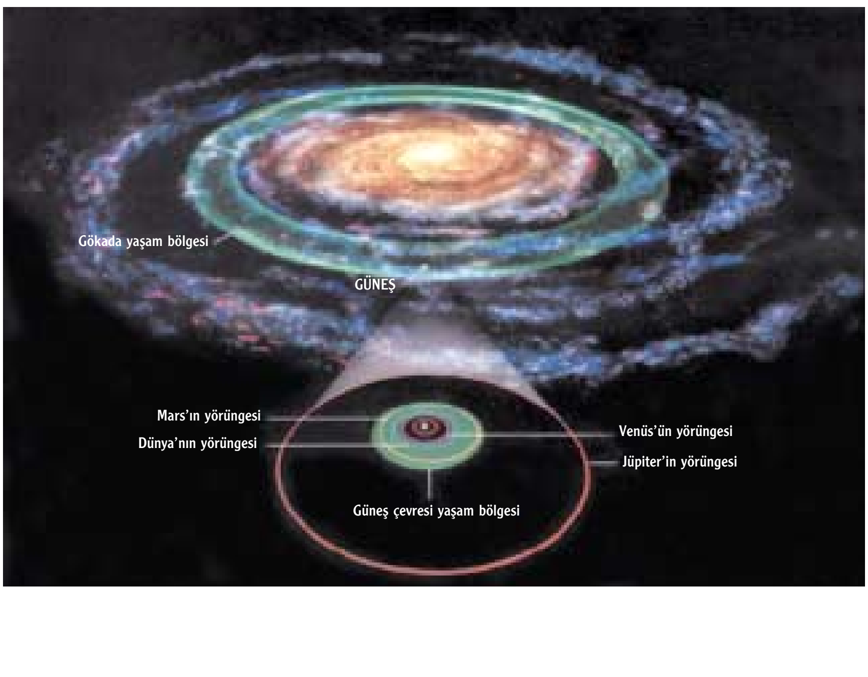
Yıldızlardaki metal oranı, onların gezegenlere sahip olup olamayacağının bir göstergesidir. 47 Tucenae adlı bu küresel kümedeki binlerce yıldızın hiçbirinde gezegene rastlanmadı. Buradaki yıldızlar aynı zamanda oluştuklarından metal oranları birbirine çok yakın ve bu oran, bir gezegen oluşturamayacak kadar düşük.

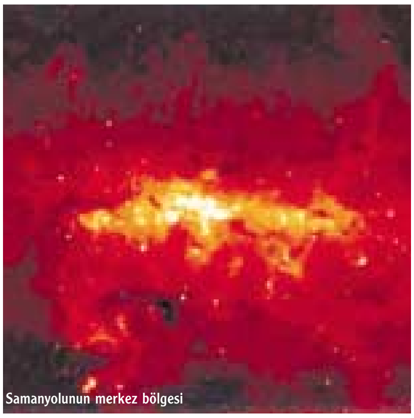
Güneş Sistemi'nde, asteroidler ve kuyrukluyıldızlar belli bölgelerde yoğunlaşıyor. Asteroidler, Mars ile Jüpiter arasındaki yörüngelerde bir kuşak olarak dolanıyorlar. Kuyrukluyıldızlarsa, Neptün'ün yörüngesinin biraz ötesinde olan Kuiper Kuşağı ve çok daha uzakta (en yakın yıldıza yarı yola kadar uzanan), Güneş Sistemi'nin çevresini küre şeklinde saran ve Oort Bulutu olarak adlandırılan bölgelerde yoğunlaşıyorlar. Bu bölgelerde, çok sayıda gökcismi birer potansiyel tehlike olarak dolanıyor. Öteki yıldız sistemlerinde de benzer kuşakların bulunması çok büyük bir olasılık. Çünkü bu göktaşları, sistemin oluşumu sırasında birer "yan ürün" olarak ortaya çıkıyorlar.

Oort Bulutu'nda bulunan kuyrukluyıldızlar, Güneş'e çok uzak olduklarından, onunla olan kütleçekimi bağları çok zayıf. Bu yüzden, gökadanın dönüşüne bağlı olarak, molekül bulutlarının ve yakındaki yıldızların etkisiyle bile yörüngelerinden çıkarak sistemin içlerine yönelebiliyorlar. Neyse ki Jüpiter gibi bir dev gezegenimiz var. Jüpiter gibi dev gezegenler, kuvvetli kütleçekimleri sayesinde bu cisimlerin sistemin içlerine girmesini büyük oranda engelliyor. Bunu, ya onları yörüngelerinden saptırarak, ya da tümden yutarak yapıyorlar.

Gökadanın içlerine doğru ilerledikçe yıldız yoğunluğu arttığı için, Oort bulutu gibi bir bölgeye sahip olan sistemin çevredeki yıldızların hareketinden daha fazla etkilenmesi, ayrıca, burada yıldızlararası madde yoğunluğu da yükseldiğinden, kuyrukluyıldızlar gibi yan ürünlerin artması da beklenir.

Göktaşları yanında, yüksek enerjili ışınım da önemli bir sorun. Dünya gibi bir gezegenin manyetik alanı ve atmosferinde bulunan ozon katmanı gibi katmanlar, zararlı ışınımı önemli ölçüde süzebilir. Ancak fazla miktarda ışınım, atmosferin iyonlaşmasına yol açarak azot oksitlerin oluşumuna yol açar ve bu da ozon katmanının ortadan kalkmasına neden olur.









"Renkli olan tehlikelidir" sözü, gökcisimleri için de geçerli. Samanyolu merkezi, herhangi bir gezegene şans tanımayacak kadar sıcak ve yoğun. Üç Boğumlu Bulutsu gibi bir bulutsu, yıldızların doğruğu bir yer olsa da, burada oluşmuş parlak yıldızların iyonlaştırdığı gaz ve yaydığı güçlü ışınım, burada gezegenlerin oluşması için hiç de uygun bir ortam yaratmıyor. Kartal Bulutsusu da yeni doğan yıldızlarıyla ünlü bir bulutsu olsa da orada da durum farklı değil.

Gökadadaki en güçlü ışınım kaynakları, süpernovalar, gama patlamaları ve aktif gökada çekirdeği ışınımıdır. Samanyolu'nun çekirdeğinin görece sakin olduğunu söyleyebiliriz. Buradaki karadelik şimdilik uykuda gibi görünüyor. Ancak, öteki birçok gökadanın merkezindeki dev kütleli karadelik, zaman zaman canına susamış yıldızların ve yıldız kümelerinin bu karadeliğe yaklaşıp onun tarafından yutulmasıyla etkinleşiyor. Bu sırada enerji çok güçlü elektromanyetik ışınım olarak ortaya çıkıyor. Bu enerjinin büyük bir bölümü, gökadanın dönüşünün etkisiyle dönme ekseni doğrultusunda uzaya fışkırıyor. Ancak, yüklü parçacıklar, gökadanın manyetik alanı boyunca her yana yayılıp gökadayı dolduruyor.

Bir süpernova ya da gama patlamasının 100 ışık yılı kadar yakınındaki bir gezegende bulunmak, burada yaşayanların başına gelebilecek en kötü olaylardan biri olurdu. Bu patlamalar daha çok, yıldızların yoğun olarak bulunduğu, merkeze yakın bölgelerde meydana geliyor. Süpernova kalıntısı gözlemleri, bu patlamaların merkezden Güneş'e olan uzaklığın %60'ı kadar olan uzaklıkta en yüksek sayıya ulaştığını gösteriyor. Bu bölgede bir süpernova patlaması meydana gelme olasılığı, bizim bulunduğumuz yerdekinin 1,6 katı. Bir başka tehlike kaynağı olan gama patlamalarının tehlikesi yse tam olarak bilinmiyor; çünkü bu patlamaların nedeni pek açık değil. Ancak yine de çok güçlü ve yüksek enerjili ışınım yaydıkları için pek yakınlarında bulunmamakta yarar var.

Bu tehditleri çıkardığımızda, yine de Samanyolu'nda yaşanabilecek epeyce yer kalıyor. Ancak buna bir de birlikte dönme yörüngesini eklersek, bu geniş aralık epeyce daralıyor. "Birlikte dönme yörüngesi", bir yıldızın, gökadanın sarmal kol yapısıyla birlikte dönmesi anlamına geliyor. Eğer yıldız bunu sağlayamazsa, bu onun sarmal kollar arasında yer değiştireceği anlamına geliyor. Sarmal kolların içi, dev moleküler hidrojen bulutlarıyla dolu olduğundan, yoğun bir yıldız oluşumu trafiği var ve buradan geçen yıldızların karmaşık bir yaşam formunu barındıran bir gezegene sahip olması zor. Güneş Sistemi, içinde bulunduğu Orion kolunun kenarında bir yerlerde yer aldığı ve birlikte dönme yörüngesine çok yakın olduğu için şanslı bir durumda.

Gökada yaşam bölgesi tanımlanırken, bir yanda da gökada merkezi, kuyrukluyıldızlar, süpernovalar, gama ışını patlamaları ve yıldız dinamiği gibi konulardaki araştırmalar tüm hızıyla sürüyor. Günümüze değin yapılan araştırmalarda, bu konularda çok önemli yollar katedilmiş olmakla birlikte, gökada yaşam bölgesinin sınırlarını kesin olarak belirlemek zor. Yapılan tahminler, daha çok olasılık hesaplarına dayanıyor. "Gökada yaşam bölgesi" deyince, "bu bölgenin içinde, yıldız çevresindeki yaşam bölgesinde bulunan ve Dünya büyüklüğünde olan tüm gezegenlerde yaşam vardır" gibi bir tez öne sürmek mümkün değil. Ayrıca, "bu bölgenin dışında yaşam olanaksızdır" demek de pek doğru değil. Doğrusu, bu bölgede yaşanabilir bir gezegen bulunması olasılığı, bölgenin dışına oranla daha fazla. Burası, gökada merkezine yakın ya da Samanyolu'nun öteki bölgelerine göre çok daha yüksek oranda yaşamı destekleyen bir bölge.

Gökada yaşam bölgesi kavramı, Dünya dışı yaşam araştırmaları yapanlar için ayrı bir önem taşıyor. Çünkü, gökadamızdaki milyarlarca yıldızın her birini tek tek dinlemek samanlıkta iğne aramaya benziyor. Bu nedenle, araştırmalara yaşamı destekleme olasılığının en yüksek olduğu bölgelerden başlamak gerekiyor.

Tüm evrene, en azından yakınımızdaki gökadalara baktığımızda, Samanyolu'nun görece yaşama daha elverişli bir yer olduğu söylenebilir. Ancak, yapılan hesaplamalar, Samanyolu'nun yaklaşık 3 milyar yıl sonra Andromeda gökadasıyla bir tür çarpışma yaşayacağını gösteriyor. Bu çarpışmada, yıldızların aralarındaki uzaklıklar nedeniyle birbirleriyle çarpışması çok düşük olasılık; ancak bu etkileşim, yıldızların birçoğunu yörüngesinden çıkaracak güçte olacak. Ayrıca, Samanyolu'nun merkezindeki dev kara deliğin böyle bir durumda uyanması yüksek olasılık.

Güneş Sistemimizin Samanyolu'ndaki konumundan, genelde sanki "kenar mahalle"de yaşıyormuşuz gibi söz edilir. Oysa, gökadanın en güvenli yerlerinden birinde yaşıyoruz. Zaten, en başından beri olayı ele alırsak, neredeyse sonsuz türde canlıya ev sahipliği yapan Dünya gibi bir gezegenin bulunduğu bir sistemin oluşup gelişmesi, ancak koşullar çok uygun olduğunda gerçekleşebilir.

Alp Akoğlu

Kaynaklar

Gonzalez, G., Brownlee, D., Ward, P.D., Refuges for Life in a Hostile Universe, Scientific American, Ekim 2001

Nadis, S., Searching for the Molecules of Life in Space, Sky and Telescope, Ocak 2002

Hubble Uzay Teleskopu İnternet Sayfaları (http://www.stsci.edu)

http://www.habitablezone.com/



KATİL ASTEROİDİN YENİ PARMAK İZİ

Altmışbeş milyon yıl önce gezegenimize davetsiz bir misafir geldi. Güneş Sistemi'nin oluşum kalıntılarından olan, 10 km çaplı, saatte 90.000 km hızla yol alan bir asteroid, güneybatı ufkundan gelerek Kuzey Amerika'nın güney ucunda, bugün Yucatan yarımadası, ancak o zamanlar sığ bir tropikal deniz olan bölgeye çarptı. Çarpmada ortaya çıkan enerji, her biri bir milyon ton patlayıcının gücüne sahip 100 milyon atom bombasının birlikte patlamasıyla ortaya çıkacak kadar enerjiye eşit. Üstelik asteroidin yatay bir açıdan gelip çarpması, tıpkı yere vuran bir golf sopasının kopardığı otları ve toprağı öne savurması gibi, muazzam miktarlarda kaya ve toprağı Amerika kıtasının ortasına fırlattı. Bu, dik açıda bir çarpmanın yol açacağından binlerce kat daha fazla enerjinin açığa çıkmasına yol açtı.

Son 30-40 yıl içinde geliştirilen bu senaryo, çarpmanın dünya çapındaki iklimsel etkilerine karşın paleontologları asıl ekolojik hasarın Amerika kıtasıyla sınırlı kaldığına inandırmıştı. Kuzey Amerika kıtasındaki zengin fosil yatakları, gerçekten de yaygın bir yıkımın izlerini yansıtıyordu. Meksika körfezi kıyılarında yaşam neredeyse tümüyle silinmişti. Dev tsunamilerin izleri görülüyordu. Dinozorlarla birlikte, memeli türlerinin çoğu dahil olmak üzere daha küçük canlılar da yok olmuştu. Kuzey Amerika'nın ormanları yerle bir olmuş, her beş bitki türünden dördü ortadan kalkmıştı.



Amerika'daki bu yıkımın çok uzun sürdüğü kesin. Bulgulara göre Kuzey Amerika kıtasının çok büyük bir bölümü, onyıllar hatta yüzyıllar süreyle, üzerinde yaşam barındırmayan geniş

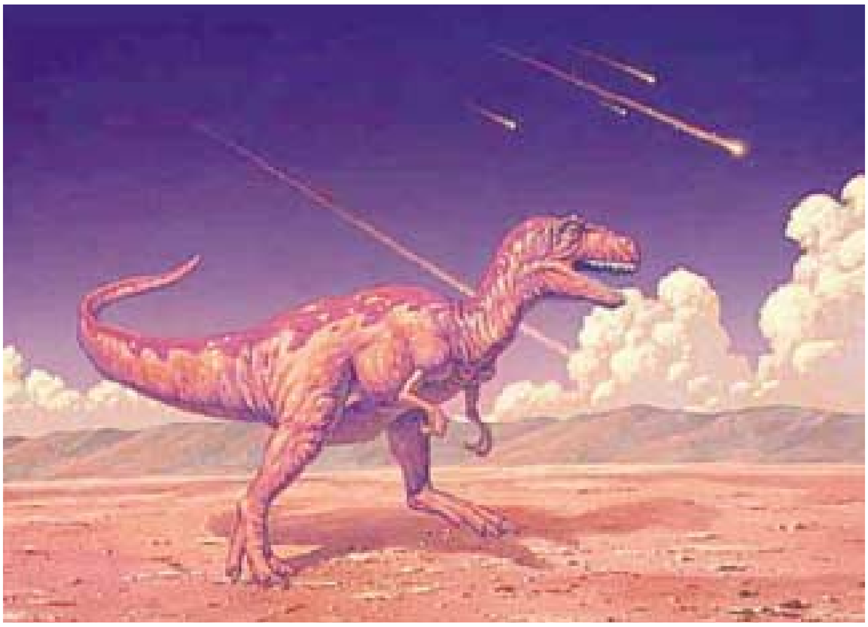
bir çamur tarlası görünümü kazanmış. Daha sonra bölgeye yeniden yerleşmeye başlayan canlı türlerinin kıtanın, kuzey kutbuna yakın bölgelerinden, başka kıtalardan ya da sıradağların koruduğu bölgelerden geldiği sanılıyor.

Amerika'nın ekolojisinin kendini toplaması epey zaman almış. Binlerce yıl süreyle tüm kıta, bir eğrelti otu tarlası görüntüsünü korumuş. Kıtada yeniden kök salmaya başlayan bir avuç türden en baskın olanı, görkemli "tırmanan eğreltiotu"nu da içeren *Stenochlaena* cinsi. Aynı eğreltiotu Krakatoa yanardağının 1883'teki patlamasının ardından da çıplak kalan bölgeyi istila etmiş.

Grafiklerde göründüğü biçim nedeniyle "eğreltiotu dorukları" diye adlandırılan, öteki bitki izlerinin azlığına karşılık eğreltiotu sporlarının olağanüstü miktarlarda bulunduğu tortullar, artık felaket boyutlarında ekosistem bozulmalarının kanıtı olarak görülüyor.

Eğreltiotu sporlarının bu bolluğu, Kuzey Amerika ve Uzakdoğu Avrasya'da asteroid çarpması sonrasına denk gelen yaştaki tortul kayaların tipik özelliğini oluşturuyor. Güney yarımkürede aynı döneme ait tortullarda bu eğreltiotu doruklarına rastlanmamasıysa, gezegenin bu bölgesinin çarpmanın etkilerinden görece ucuz kurtulduğu yolundaki izlenimi güçlendiriyordu. Bu bölgenin çarpmanın etkisinden kaçan hayvanlar için bir sığınak olduğu görüşü, bazı canlı türlerinin, örneğin çeşitli devekuşu türleriyle bazı kozalak çamı cinslerinin günümüzde yalnızca güney yarımküreye dağılmış olmasıyla da doğrulanır görülüyordu. Ama Avustralya ve Antarktika'daki dinozorların da Amerika ve öteki yerdekilerle aşağı yukarı aynı zamanda yok olmaları bir paradoks olarak ortada duruyordu.

İsveç'in Lund Üniversitesi'nden Vivi Vajda ile Yeni Zelanda Jeolojik ve Nükleer Bilimler Enstitüsü'nden araştırmacıların yürüttükleri bir çalışma, çarpma zamanına karşılık gelen Yeni Zelanda tortul kayalarında da eğreltiotu dorukları belirleyerek, asteroidin yalnızca Amerikayı değil, tüm dünyayı etkileyen bir felakete yol açtığını tartışılmaz biçimde ortaya koydu. Araştırmacılar, Avustralya ve Yeni Zelan-



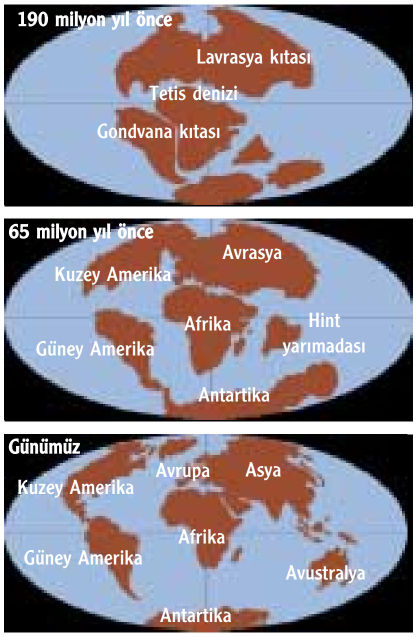






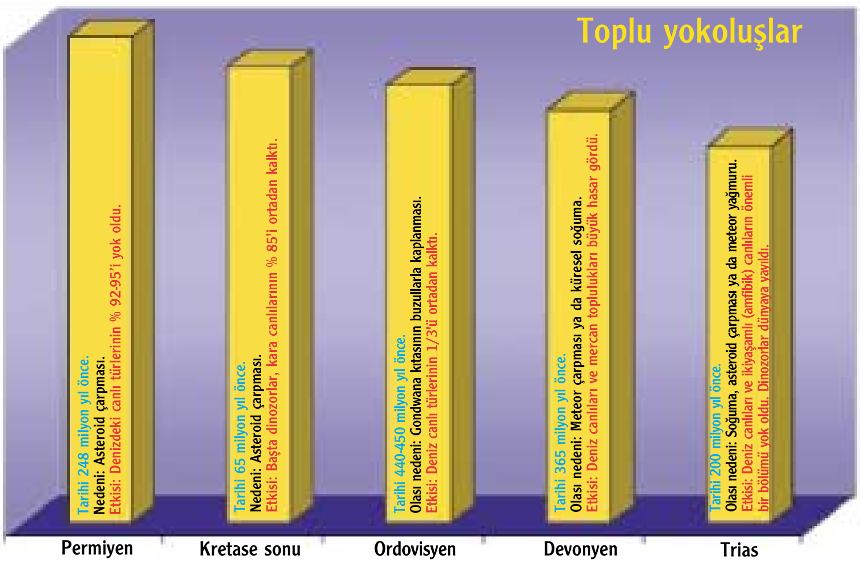
da'daki yok oluşu, Amerika kıtasına çarpan asteroidin kaldırdığı tozların atmosferi kaplayarak güneşi perdelemesine, bunun yol açtığı uzun kışın fotosentezi önlemesine ve toprağı yıllar boyu tohumların yeşeremeyeceği kadar soğutmasına bağlıyorlar. Araştırmacılar ayrıca, tortullardaki karbon miktarından, çarpmanın büyük yangınlara yol açtığını ve bunların da büyük doğa felaketinde kendi paylarına düşen zararı yaptığı sonucunu çıkarıyorlar. Amerika'ya çarpan bir asteroidin, Yeni Zelanda gibi yerlerde yangına yol açamayacağı yolunda itirazlar yok değil. Araştırmacılar bunu, yangınların çarpmayla atmosfer dışına fırlayan kayaların yeniden Dünya'ya düşerken yol açtıkları termal radyasyonla çıktığı savıyla yanıtlıyorlar.





Toplu Yok Oluşlar Sanıldığından Az

65 milyon yıl önce büyük bir gökcisminin Dünyamıza çarparak dinozorları ve daha birçok canlı türünü yok ettiğinde kuşku yok. Ancak iki paleontologun mevcut kayıtlar üzerinde yaptığı yeni bir araştırma, yaşamın "Kambriyen Patlaması" denen büyük bir çeşitlilik ve yaygınlıkla 540 milyon yıl önceki ani çeşitlenmesinden bu yana "beş büyük yok oluş" diye tanımlanagelen beş olaydan ikisinin, görece daha küçük çaplı felaketler olduğunu ortaya koyuyor. Harvard Üniversitesi'nden Richard Bambach ve Andrew Knoll, bunları "kitlesel azalma" olarak tanımlıyorlar. Bunların özelliği, henüz anlaşılamayan bir nedenle yeterince yeni türün ortaya çıkmaması ve sonuçta çeşitliliğin görece azalması. Eski sınıflandırmaya göre büyük yok oluşlar, Ordovisyen (505-440 milyon yıl öncesi) ve Devonyen (410-360 milyon yıl öncesi) dönemlerin geç evreleriyle, Permiyen (286-245 milyon yıl öncesi), Trias (245-208 milyon yıl öncesi) ve Kretase (146-65 milyon yıl öncesi) dönemlerinin sonunda meydana geldi. Ancak iki araştırmacı bunlarla ilgili verileri inceleyerek, gerçekten de bunların fosil kayıtlarında sık sık rastlanan daha küçük çaplı yok oluşlardan ayrılacak kadar geniş çaplı, ani ve olağan dışı olup olmadıklarına bakmış. Görülmüş ki, 365 milyon önce, geç Devonyen dönemde ortaya çıkan yok oluş, kendinden önceki ve sonraki bir dizi küçük çaplı yok oluştan o kadar da farklı değil. Küme düşen ikinci yok oluşsa, 200 milyon yıl önce Trias döneminin sonunda meydana geleni. Bunun da Trias döneminde sık aralıklarla görülen küçük çaplılardan çok farklı bir ölçeği yok.



Bambach ve Knoll, daha önceki araştırmacıların, fosil bulguları incelerken kendi evlerinden, yani Avrupa ve Amerika'dan fazla uzaklaşmadıkları için yanıldıkları görüşünde. Daha sonraları başka bölgelerde, örneğin kuzey Çin'de yapılan araştırmalar, anılan dönemlerde çeşitliliğin sanıldığı ölçüde azalmadığını ortaya koymuş. Ligde kalanlar içindeyse, birinci sırayı Permiyen dönemi noktalayan büyük yok oluş alıyor; ikinci sırada dinozorların egemenliğine son verip memelilerin yükselişine yolu açan Kretase sonundaki geliyor. Üçüncülük de 450 milyon yıl önce geç Ordovisyen döneminde meydana gelen yok oluşa kalıyor. Ancak, Rutgers Üniversitesi'nden George McGhee'nin ekolojik sonuçlara bakarak yaptığı sınıflandırmadaysa, geç Devonyen dönemin etkileri, geç Ordovisyen yok oluşununkilere göre daha baskın. Geç Ordovisyen yok oluşundan sonra ortaya çok sayıda yeni tür çıkmışsa da, ekosistemlerin işleyişi pek değişmemiş. Oysa Devonyen yok oluştan sonra mercan kayalıklarındaki canlı toplulukları birkaç yüz milyon yıl süreyle toparlanamamışlar.

Raşit Gürdilek

Kaynaklar
Science, 23 kasım 2001
Science, 7 Aralık 2001

UZUN ÇOCUKLUK EVRESİ İNSANDA GEÇ BAŞLAMIŞ


İspanya'da Cebelitarık'da bir mağarada bulunan 4 yaşındaki bir neanderthal çocuğun iskeletinden oluşturulan yüzü.

İnsanları, primatlar arasında benzersiz yapan bazı özellikler kolayca görülebiliyor. Örneğin, görece büyük beyinlerimiz ve iki ayak üzerinde yürümemiz. Bizi ayrı kılan, ama hemen göze çarpmayan başka özelliklerimizse uzun yaşamımız, görece geç üremememiz ve çocukluk evremizin uzunluğu. Bu gibi özellikler fosil bulgularda görülemediğinden, bunların evrim süreci içinde ne zaman ortaya çıktığını bulmak son derece güç.

Paleontologlar bulmacayı çözmek için diş kalıntılarından yararlanıyorlar. Çünkü primatlarda diş gelişimi ile yaşam öyküleri arasında bir ilinti bulunuyor. Ayrıca bazı dişlerin çıkma zamanı, erişkinliğin göstergesi oluyor. Örneğin 20 yaş dişi ya da öteki adıyla "akıl dişi"nin çıkışı, çocukluk evresini noktalıyor. Dolayısıyla hominin fosillerinde dişlerin incelenmesi, gelişme süreçlerimiz ve dolaylı olarak da uzun çocukluk döneminin ilk kez ne zaman görüldüğü sorusuna ışık tutuyor.

Hominin kategorisi, modern insanları ve şempanzelerden çok insana daha yakın fosil türlerini kapsıyor. Bir başka deyişle *Homo* sınıfı ve *Ardipithecus, Australopithecus, Paranthropus* ve *Kenyanthropus* gibi "Australopit"ler bu kategoriye dahil. İnsan özelliklerinin tarihini belirlemek için tutulan bir yol, genç hominin fosillerindeki diş gelişiminin biçimsel farklarının incelenmesi. Bu yolla varılan sonuç, bundan 2,3–1,8 milyon yıl önce yaşamış olan *Homo habilis*'in diş gelişimi sürecinin, daha ilkel bir tür olan *Australopithecus*'unkine yakın olduğu; buna karşılık 1,9 – 0,8 milyon yıl önce yaşamış olan *H.erectus/H.ergaster* türlerinin, modern insanla benzer özellikler taşıdığı.

Bir başka yaklaşımsa, dişlerin biçiminden çok, gelişme hızının belirlenmesi. Bu yöntem, bir dişin yapısının, gelişiminin tarihine ışık tutmasına dayanıyor. Ameloblast hücreleri, her gün mine salgılayarak dişlerin koruyucu tabakasını güçlendirirler. Minenin iç tabakalarında görülen ve günlük mine salımını gösteren mikroskobik çizgiler, minenin kaç yılda oluştuğu konusunda fikir veriyor. Fosiller üzerindeki incelemeler, mine katmanlarının oluşum hızı ve diş kronlarının oluşum zamanları açısından australopitler ve *Homo*'ların ilk bireylerinin, modern insanlardan çok şimdiki ve fosil insansımaymunlara yakın olduğunu gösteriyor. Beyin büyüklüğünün, doğumdan sonraki gelişme süresinin uzunluğuyla ilintili olduğu yolundaki işaretler dikkate alındığında, *H.erectus/H.ergaster*'in beyin büyüklüğü açısından, daha ilkel homininler olan australopitlerden fazla farklı olmadığı ortaya çıkıyor. Ama aynı zamanda *H.erectus/H.ergaster* duruş, gövde büyüklüğü ve vücut parçalarının orantısı bakımından modern insanlara daha yakın görünüyor. Bu da, insan beyniyle vücut parçalarının gelişiminin farklı ve parçalı bir seyir izlediğini, günümüz insanınkine benzeyen diş gelişim hızıyla, görece büyük beyinlerin, öteki beden yapılarından daha sonra ortaya çıktığını gösteriyor. Sonuç: günümüz insanına özgü olan yavaş mine oluşumu ve bunla ilintili olan geç erginleşme süreci ilk kez, 300.000-28.000 yıl önce yaşamış olan büyük beyinli neandertallerde ortaya çıkmış.



Kaynak: Nature, 6 Aralık 2001

Çeviri: Raşit Gürdilek



DAVRANIŞLARIMIZIN TUTSAĞI MIYIZ?

KENDİMİ TUTAMIYORUM!

"Kendimi tutamıyorum. Açken yiyorum, tokken yiyorum. Çalışmak için masa başına oturduğumda, eşimin kaba sözleri beni çileden çıkardığında, zeytinyağı şişesi yerde patlayıverdiğinde, kendimi hep buzdolabının içine bakar, mutfak dolaplarını karıştırır buluyorum. Televizyon izlerken, pencereden bakarken de yiyorum. Elime ne geçerse. Yemeden duramıyorum!"

Bağımlılık sözcüğü, bir kişinin başka bir kişiyle, işiyle, bir bilgisayarla ya da herhangi bir şeyle olan ilişkisini betimlemek için rastgele kullanılan bir sözcük. Bilimsel yazındaysa bağımlılık daha çok nikotin, alkol ya da uyuşturucu gibi maddelerle ilişkilendiriliyor. Ancak beyindeki “ödül sistemi”ne ilişkin bilgilerin artması, yalnızca maddelere değil, davranışlara da gerçek anlamda bağımlı olunabildiğini doğrulamış durumda. Artık biliniyor ki aşırı yeme ya da kumar oynama gibi saplantılı davranışların beyinde tetiklediği mekanizmaların, uyuşturucular, nikotin ya da diğer kimyasalların tetiklediği mekanizmalardan farkı yok. Kısacası beyin diyor ki "Ödül, ödüldür. İster bir kimyasalın, isterse de bir davranışın sonucu olsun." Ancak bir ödülün sözkonusu olduğu her durumda, bu çok duyarlı komuta merkezinin tuzağa düşme riski de var.

İster madde, ister davranış bağımlılığını içersin, bağımlılık, bir olgu olarak çok yönlü ve karmaşık. Neden bazı insanlarda bu duruma karşı doğal bir bağışıklık var? Neden bazıları istediği kadar yiyip içip hiç birşeye karşı bağımlılık geliştirmezken, bazı kişiler de neredeyse dokunduğu herşeye bağımlı hale geliveriyor? Sorunun "neden" bölümünün yanıtları çevre, aile, yetişme tarzı, kalıtım vb. etkenlerin çok taraflı ve hâlâ da açıklık kazanmamış bir etkileşimler bütününü içeriyor. Bağımlılığın biyolojisi çözüldükçe de



kültürel ve toplumsal etkenlerin rolü, beklenenin tersine, daha baskın olarak ortaya çıkıyor. Sözgelimi alkolizme kalıtımsal olarak yatkın kişilerde alkol bağımlılığı gelişmezken tersi gözlenebiliyor. Ancak sorunun "nasıl" bölümü günümüzde çok daha iyi bilinmekte. Neredeyse 19. yüzyılın sonlarına kadar aşırı alkol/ilaç alımına ilişkin sorunlar yaşayan insanlara, ya günahkar ya da suçlu gözüyle bakılmış. Bağımlılık sözcüğü, ancak bundan sonra, aşırı madde kullanımı için hem bir açıklama, hem de tanı olarak tıp alanına girebilmiş. 1950'lerde Dünya Sağlık Örgütü'nün alkolizmi bir hastalık olarak sınıflamasıysa bağımlılar açısından bir anlamda dönüm noktası olmuş. Çünkü bu şekilde sorunun, bağımlı kişilerin denetimleri dışında olduğu ve cezadan çok tedaviye gereksinim duydukları bilinci yaygınlaşmaya başlamış. Ama bu bir hastalıksa, hastalığa nasıl ve neden yakalanılıyordu? Bir görüşe göre bağımlılık duyulan madde bir süre alındıktan sonra, alımın kesilmesiyle ortaya çıkan terleme, titreme, sinirlilik, ajitasyon gibi olumsuz "yoksunluk" belirtilerinin varlığı, kişilerin bu maddeleri almayı sürdürmelerinin nedeniydi.

Tam bir kısır döngü! Ya döngüyü başlatan? Dahası, kokain gibi bazı maddeler, kendilerine karşı tolerans geliştirilmediği (bağımlılık kapsamında tolerans, bağımlılık duyulan maddenin belli dozlarının yeterli gelmeyip, giderek daha fazlasına gereksinim duyulması anlamına geliyor), ayrıca kesilmeleri durumunda da ortaya yoksunluk belirtileri çıkmadığı halde bağımlılık yaratıyordu. Öyleyse kişinin o maddeyle ya da bağımlılığın nesnesiyle kurduğu başka bir "ilişki" olmalıydı. Bazı maddelerin, kimyaları gereği kişilerde bağımlılık yaratmaya diğerlerinden daha yatkın olduğu yadsınamaz. Ancak bu, bağımlılığın oluşması için yeterli değil. Kişinin bir maddeyle olan 'ilişkisinin', maddenin kendisinden çok, tetiklediği nörokimyasal mekanizmalar aracılığıyla kurulduğu artık iyi biliniyor.

Madde bağımlılığı konusunda –yeni veri birikimleriyle de birlikte– yerini oldukça sağlama almış olan bu bakış açısı, nereye oturtulacağı konusunda bilimadamlarını oldukça uğraştırmış olan davranışsal bağımlılığı da artık gölgeden çıkarmaya başlamış durumda: Bağımlılık, merkezinde bir sinirsel-biyokimyasal mekanizma barındırıyorsa, bu mekanizmadan payını alan, neden yalnızca "maddeler" olsun? Belirli davranışlar da, aynı beyin yapılarını harekete geçirip beyindeki aynı biyokimyasal sürece el koyamaz mı? Şu anda konu üzerindeki araştırmaların yoğunluk kazandığı nokta da bu.

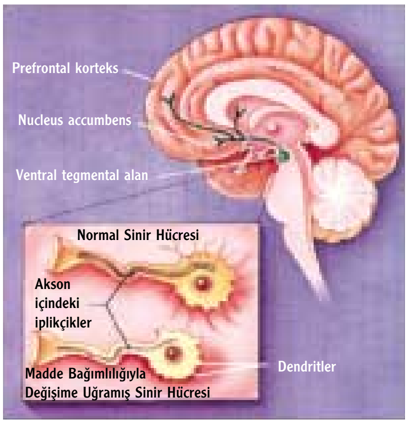
Bir davranışın bağımlılık yapıcı olarak nitelendirilmesi, ayrıcalıklar olmakla birlikte, genel kabul görmüş bazı ölçütlerden en az birkaçına uygunluğuna bağlı. Davranışın büyük sıklıkla ve düşünülenden uzun bir süre boyunca yinelenmesi; davranışı gerçekleştirmek için sürekli bir istek duyulması ve sonlandırma konusunda da en az bir-iki başarısızlık yaşanması; davranışla ilgili düşüncelerin, belli bir zaman aralığında asıl yapılması gereken işlerin önüne geçmesi; davranışı gerçekleştirmek uğruna önemli bireysel veya toplumsal etkinliklerin kısılması veya bırakılması; yol açtığı ciddi sorunların bilincine karşın davranışın sürdürülmesi; istenen etkiye ulaşmak için davranışın şiddet veya sıklığını artırma gereksinimi; davranışın gerçekleştirilememesi durumunda duyulan huzursuzluk, sinirlilik... Bu ölçütler



ışığında davranışsal bağımlılık, genel bir ifadeyle kişinin, bir etkinlik veya davranışı, değerler sistemine karşı veya zararına olduğu halde sürdürmekte ısrar ederek, sıklık ya da şiddetini denetleyemez hale gelmesi. Bunlar madde bağımlılığıyla ilgili olarak bilinenlerle hiç de çelişkili değil. Sonuçta, madde bağımlısı bir kişinin, o maddeye duyduğu fiziksel gereksinime benzer şekilde, belli bir davranışa bağımlı hale gelmiş kişi de, farklı düzeylerde olmak üzere yeme, alışveriş yapma, çalışma, cinsellik, kumar gibi konularda fiziksel nitelikli bir saplantı geliştirebiliyor.

Beynin Ödül Sistemi

Gecenin bir saati. Buzdolabında doğru dürüst birşey yok. Canınız tatlı birşeyler istiyor ve evin içinde dolaşmaya başlıyorsunuz. O kutuyu, bu dolabı açıyor ve yiyecek tek bir lokma için mutfağın altını üstüne getiriyorsunuz. Buzdolabını sekizinci açışınızda, en arkalarda bir yerde, birden gözünüze çarpan asırlık küçük reçel kavanozu imdadınıza yetişiyor ve hırsla ağzınıza iki kaşık reçel atıyorsunuz. Kavanozu tekrar yerine bırakıp buzdolabının kapağını kapadığınızda artık rahatlamış ve sakinleşmiş durumdasınız! Bu güçlü dürtünün ardında yatan, büyük ölçüde, beyindeki "ödül sistemi". Sistemi oluşturan sinir hücresi toplulukları ya da ağı, hayatta kalmamızı sağlayan yeme, içme gibi eylemleri yerine getirdiğimizde etkinleşiyor ve bize çabamızın ödülü olarak bir haz duygusu veriyor. Ancak bağımlılık yapıcı bir madde de aynı sistemi harekete geçirebiliyor; hatta bununla da yetinmeyip sistemi gaspediyor. Üstelik bazen o derecede ki, kişi, yaşamsal etkinliklerini bir kenara itip madde alımını ısrarlı şekilde tekrarlayabiliyor. Beyindeki bu devre ve bağlantıların işleyişine ilaç veya maddelerle müdahale etmek mümkünse, 'doğal' ödüllerle müdahalenin de mümkün olması gerektiği, araştırmaların dayandığı nokta.



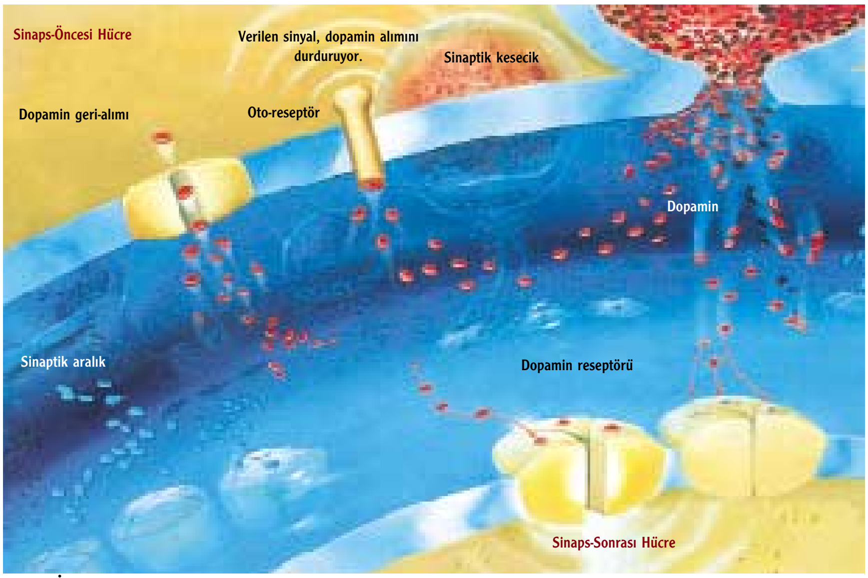
Beyin ödül sistemi (üstte) ve madde bağımlılığı sonucu sinir uzantılarında görülen değişiklikler

1950'li yıllarda yapılan bir çalışma, farelerin bazı koşullarda, beyinlerinin bir bölümünü elektrodlarla aşırı uyarılmış halde tutmak uğruna kendilerini su, yiyecek, ya da çiftleşmek zevkinden mahrum bırakmayı yeğlediklerini göstermiş. Beynin elektrodlarla uyarılan bu bölümüne "ödül merkezi" adı verilmiş. Araştırmalar daha ileri bir düzeye gelip de haz duygusunun, birbiriyle bağlantılı birkaç bölgenin etkileşimli işlevinden kaynaklandığı farkedilince, sistemi bir merkez yerine devre olarak açıklama gereği doğmuş.

Beyin ödül sistemi/devresinin ana elemanları, limbik sistem denilen ve

temel olarak vücudun iç düzenlemesi, bellek, öğrenme ve duygularla ilgili işlevsel bir bütünün parçaları. Bu sistem ayrıca, güdüler, cinsel davranışlar ve beslenme davranışlarının yönlendirilmesinde rol alıyor. Limbik sistemin "nucleus accumbens" (nucleus=çekirdek: beyin ve merkezi sinir sisteminin diğer kısımlarında, belirli bir işlevi üstlenmek üzere bir araya gelmiş sinir hücresi gövdelerinin oluşturduğu topluluk) ve ortabeyinde yer alan "ventral tegmental alan" hücreleri, ödül sisteminin en önemli iki elemanı. Davranışların denetiminde rol oynayan ve beynin alın lobunun ön kısmında bulunan "prefrontal korteks" bölgesiyse devrenin bir diğer istasyonu.

Ödül sisteminin işlerliği de, beynin diğer sistemlerinde olduğu gibi, büyük ölçüde sinir hücreleri arasında uyarı iletimini sağlayan kimyasal maddelere, "sinirsel ileticilere" (neurotransmitter) bağlı. Serotonin, dopamin, GABA (gama-aminobütirik asit), enkefalin gibi farklı yapıdaki ileticilerin kimi uyuşturucu, kimi uyarıcı, kimi frenleyici etkide bulunarak, beynin farklı işlevler üstlenmesini sağlıyorlar; eksiklikleri ya da fazlalıklarıysa nörolojik ya da psikiyatrik sorunlara neden olabiliyor. Davranışsal-ruhsal sorunları çözümlemede yardımcı olmak üzere verilen neredeyse bütün ilaçlar da, etkilerini bu iletici sistemleri üzerinde gösteriyorlar; sistemin etkisini artırmak, azaltmak, ya da frenlemek şeklinde. Yalnızca ödül sistemi için değil, bütün sinir sistemi için geçerli olmak üzere, işleyiş kabaca şöyle: İletici, sinir hücresinin gövdesinde sentezlenerek, kesecikler halinde paketleniyor ve akson denilen sinir hücresi uzantısı boyunca, hücrenin diğer hücreyle karşı karşıya geldiği "sinaps" bölgesine kadar iletiliyor. Aksonun bu ucunda uyarı gelene kadar bekleyen iletici, sinir hücresinin uyarılmasıyla, iki hücre arasındaki "sinaps aralığı"na salınıyor ve ardından ikinci hücrede bulunan alıcılar (reseptörler) tarafından tutuluyor. Uyarı böylece bu ikinci hücreye de iletilmiş oluyor. Sinaptik aralıkta kalan sinirsel ileticiler, ya enzimler tarafından etkisiz hale getiriliyor, ya da ilk hücre tarafından geri alınarak depolanma ya da yeniden kullanım için

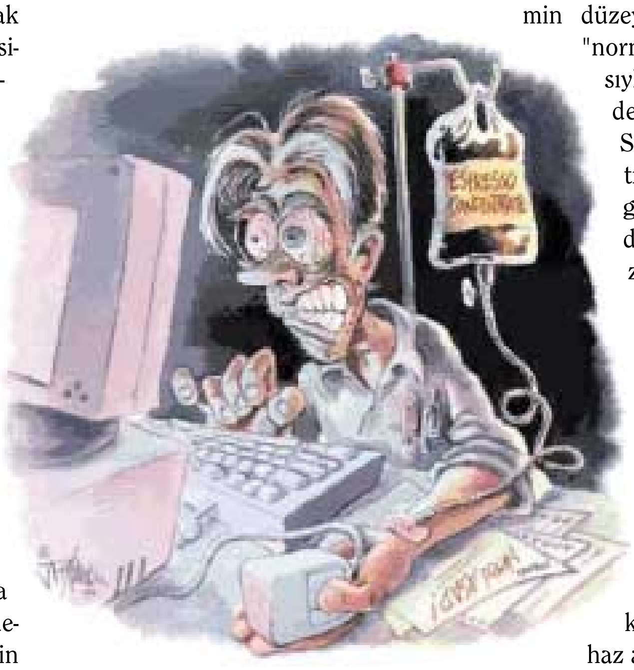


İki sinir hücresinin bağlantı kurduğu sinaps bölgesinde dopamin salım ve geri-alımının gösterimi

tutuluyor. Parçalanma yoluyla etkilerinin azaltılması ya da durdurulması, sinir sistemi etkinliklerinin denetiminde önemli.

Başa dönersek, çeşitli gruplardan ilaçlar veya maddeler, etkilerini bu iletim sisteminin herhangi bir veya birkaç aşamasına müdahale ederek gösteriyorlar. Sözgelimi hem uyarıcı, hem de haz verici nitelikteki amfetamin, bu etkisini dopamin adı verilen sinirsel ileticinin sinaps-öncesi hücreden salınımını uyararak, ve hücrece geri-alımını engelleyerek gösteriyor. Kokainin etkisiyse (doza bağlı olarak), ilgili alıcıları bloke ederek yine dopaminin geri-alımını engellemek biçiminde.

Beyin ödül sisteminin işlerliğinde ön plana çıkan sinirsel iletici, dopamin. Bir madde ya da davranışa bağlı olarak etkinleşen sistemin ana istasyonları olan nucleus accumbens ve ventral tegmental alan hücreleri, dopamin yapım ve salımını artırıyorlar. Dopamin salımıysa, haz duygusunun ortaya çıkmasının nedeni. Aynı tepki, bağımlılık yapıcı maddelerin etkisiyle de ortaya çıkıyor. Üstelik daha şiddetli, dopamin düzeyinde ani ve keskin bir artış yaratacak şekilde. Normalde dopaminin, kendisini salan hücrece geri-alımı beklenirken –maddenin özelliğine bağlı olarak– çoğu durumda dopamin alıcılarının bloke olması, dopaminin, salındıktan sonra gidecek bir yer bulamayıp sinaps aralığında kalması ve birikmesiyle sonuçlanıyor. Maddenin yinelemeli alımıyla dopamin düzeyinin artışı, kullanıcı için "normal" olan düzeyin de artmasıyla, yani normal tanımının değişimiyle sonuçlanıyor. Sözcüğün tam anlamıyla artık ödüle doyamaz duruma gelmeye başlayan bu kişi, dopamini bu yeni normal düzeyinde tutabilmek için madde alımını ya da davranışı sürdürmek zorunda kalıyor.



Haz Duygusunun Ötesi ve Bellek

Bağımlılık yapıcı birçok maddenin, uzun süreli kullanımdan sonra verdiği haz azaldığı halde kişi neden hâ-

lâ o maddenin alımında ısrar ediyor? Yaşamının altüst oluşuna kendisi de tanık olurken, en önemlisi kendisi de 'kurtulmak' isterken? Araştırmacılar sorunun yanıtını bulmak için gerekli ipuçlarını, beynin güdülenmeyi denetlemede yardımcı bölgelerinde arıyor ve bu bölgelerdeki değişiklikleri, madde kullanımının başlangıcından haftalar, aylar, hatta yıllar sonrasına kadar izliyorlar. Bu konuda ilginç bulgular var. Öyle görünüyor ki bağımlılığın dayandığı sinirsel mekanizmalarla, öğrenme ve bellek mekanizmaları arasında büyük ortaklıklar var. Çünkü madde kullanımıyla ödül sistemi ve belleği düzenleyen diğer beyin bölgelerinde benzer değişimler ortaya çıkıyor. Hem madde alımı, hem de öğrenme sinaps yapısını değiştiriyor, genleri 'açan' moleküler sinyal dizilerini başlatıyor ve kalıcı davranış biçimleri ortaya çıkarabiliyor. Sözgelimi, bir sinir hücresinin uzantıları, diğer sinir hücreleriyle sıklıkla bağlantı kurduğu bölgelerde daha fazla dallanma gösteriyor. Aynı etki, bağımlılık yapıcı maddelerin alımında da ortaya çıkıyor. Hayvanlarla yapılan deneyler, hayvanın bir maddeye duyarlı hale getirilmesiyle, nucleus accumbens, ventral tegmental alan hücreleri ve alın lobu ön bölgesindeki sinir hücrelerinin yoğunluğunun ve uzantı sayısının arttığını göstermiş durumda.

Bellek araştırmacıları, anıların hem bilinçli, hem de bilinçsiz şekilde hatırlanabileceğini iddia ediyorlar. Bağımlılığa uyarlanacak olursa kişiler, geçmişte aldıkları bir maddenin verdiği hazzı, ya da bir ilacın onları moral çöküntüsü durumundan çıkardığını hatırlayıp, aynı şeyi yinelemek isteyebilirler. Ancak bu, bağımlılığı yine de açıklamıyor. Bilinç-dışı (non-conscious) anılarsa araştırmacılara göre inceden inceye işliyor ve bağımlılığın zorlayıcı bileşenine asıl katkıda bulunanlar da bunlar. Zil sesini duyup da ağzı sulanan Pavlov'un köpeği misali, buzun bir bardak içinde çıkardığı sesi duyan bir kişide de, daha önce aldığı alkol çağrışım yapabiliyor. Her ipucunun bu kadar açık olmadığı, belirli bir yer ya da kokunun o madde için uyandırdığı açlık hissinin, kişi tarafından ille de farkedilmesi gerekmediği düşünülürse, bu bilinç-dışı anıların anlamı daha iyi ortaya çıkıyor.



Bağımlılık Yapıcı Davranışlar

Herhangi bir davranış, tıpkı aç karnına yenen bir dilim pasta gibi, ödül sistemini harekete geçirebilir ve yine herhangi bir davranış, sistemi ele de geçirebilir. Bir davranışın bağımlılık yapıcı özelliği, önce de belirtildiği gibi davranışın kendisinden çok, onunla kurulan ilişkiden kaynaklanıyor; sözgelimi televizyon seyretmek bazı nedenlerle bir insan için bağımlılık haline gelirken bir diğeri için hiç birşey ifade etmeyebiliyor. Ancak tıpkı bazı maddeler için olduğu gibi, ödül sistemini 'tuzağa düşürmeye' yatkın bazı davranışlar da var. Madde bağımlılığına en çok benzetilen kumar bağımlılığı, bunlardan biri.

Bir rulet ya da poker masasına tek bir kez oturmak bile, bazı insanlar için, bir kabusun içinde tutsak kalmaya eşdeğer bir sürecin başlangıcı. Genellikle de filmler sayesinde hiç de yabancı olmadığımız bu tür kişiler, şansın kendilerine yeniden mutlaka güleceği sanrısıyla, yaşamlarının bir zar atımıyla diğeri arasında kalan bölümünü tümüyle silebiliyorlar. Kumar oynayamadıkları zamanlardaysa, daha hafif düzeyde olmak üzere, tıpkı madde bağımlılarında olduğu gibi yoksunluk belirtileri (terleme, sinirlilik, uykusuzluk, vs.) gösterebiliyorlar. Yale Üniversitesi'nde manyetik rezonans görüntüleme (MRI) tekniğinin uygulandığı bir çalışmada kumar bağımlılarına, kumar oynayan insanların görüntülerinin, kokain bağımlılarına da kokaini çağrıştıran görüntülerin kaydedildiği videolar seyrettirilmiş. İki grupta da, beyinde etkinleşen alın lobu ve limbik sistem bölgelerinin aynı olduğu görülmüş. Minnesota Üniversitesi Tıp Okulu'ndan psikiyatrist S. W. Kim ise, yaptığı çalışmada madde bağımlılarının olumlu cevap verdikleri bazı ilaçlara, kumar bağımlılarının da benzer tepkiler verdiklerini görmüş.



Ya yemek? Hem günlük hayatımızın, hem sağlığımızın önemli bir bölümünü oluşturan, üstelik çoğumuzun da zaman zaman aşırıya kaçabildiği bu eylem de bağımlılığa dönüşebilir mi? Yiyeceğe zaten bağımlı değil miyiz? Uzmanlar, aradaki sınırın ince olduğunu, ancak ciddi bir saplantı haline gelmiş yeme eyleminin, hem sağlık, hem de aksattığı gündelik yaşam akışı bakımından, aşırı yemekten çok farklı bir davranış olduğunu söylüyorlar. Bunun için biyokimyasal kanıtlar da var. ABD Brookhaven Ulusal Laboratuvarı'nda, yine PET tekniğiyle yapılan bir çalışma, beyin ödül sistemine ait merkezlerde –tıpkı madde bağımlılarında olduğu gibi– dopamin alıcılarının azalmış olduğunu göstermiş. Araştırmacıların bu konudaki yorumlarıysa, bu kişilerin, dopamin alıcılarının azlığı nedeniyle zayıf durumdaki ödül sistemini harekete geçirmek için daha fazla miktarda ve sıklıkta yiyerek 'ödülü zorla aldıkları' şeklinde. Araştırmacılar, tavuk mu yumurtadan, yumurta mı tavuktan meselesini de yadsımıyor bu arada; beyinde saptadıkları farklılıkların, saplantılı yeme davranışının nedeni mi sonucu mu olduğunu, salt bu çalışmaya dayanarak açıklamanın mümkün olmadığını söylüyorlar. "Bulemi" olarak adlandırılan ve aşırı yiyip ardından kusmayla karakterize durumu da bağımlılık kapsamına alanlar var. Minnesota Üniversitesi'nden Patricia Faris buleminin de madde bağımlılığı gibi istemli olarak başlatılıp, sinir sisteminde oluşturduğu değişiklikler nedeniyle saplantıya dönüşebildiği ve ödül sistemiyle çok yakından ilişkili olduğu görüşünde.



Komedi dizileri ya da filmlerinin çok tanıdık ve defalarca yinelenen sahnesi: Sokak kapısı açılır, içeriye kendinden son derece memnun mesut, biraz da hınzır bir ifadeyle süslü bir kadın girer, ardından da yüzü taşıdığı paketlerle görünmez haldeki zavallı kocası! İçinde bulunulan moral çöküntüsünü, cicili bicili binbir çeşit mallar sunan tüketim dünyasına dalıp, cepte kalan son parayı aslında hiç de gereksinim duyulmayan bir abajuru alarak gidermeye çalışmak, çok kişi için yabancı bir durum olmasa gerek. Ancak "alışveriş bağımlısı" olmak, uzmanlara göre bundan çok farklı birşey. Yılda 150.000 dolar kazanan Amerikalı bir kadını 250.000 dolarlık karşılıksız çek yazmaya, kredi kartı borcunu 500.000 doların üzerine çıkarmaya (satın aldıkları arasında 7.000 dolarlık bir kemer tokası, 9.000 dolarlık bir çanta da olmak üzere!) iten şeyin, masum bir 'alışveriş kaçamağı'nın ötesinde birşey olduğu kesin. Uzmanlar da, alışveriş bağımlısı olarak nitelendirilebilecek bu tür kişilerin genelde altından kalkamayacakları borçlara battıklarını, evlerinin satın alınıp da bir kez bile kullanılmayan, hatta aynı türden bazen onlarca, yüzlerce eşyayla istiflenmiş olabileceğini söylüyorlar. Bu alışveriş atakları, yine uzmanlara göre, büyük sıklıkla depresyon veya kaygı durumları ardından geliyor. Harvard Üniversitesi'nden bağımlılık konusundaki araştırmalarıyla tanınan Howard Shaffer, saplantılı alışverişin kişi üzerindeki etkileriyle madde bağımlılığı etkilerinin, yoksunluk belirtileri de dahil olmak üzere çok benzediğini, ikisinin de depresyon, suçluluk duygusu, kaygı ve yorgunluk yarattığını söylüyor. Araştırmaların birçoğu da durumun, kişilerin denetimi dışında olduğunu gösteriyor. Konu üzerindeki ilginç bir gelişme, Stanford Üniversitesi Tıp Okulu'nda geçen yıl yapılan bir çalışmayla ilgili. Celexa adıyla piyasaya sürülmüş bir ilacın alışveriş bağımlıları üzerindeki etkilerinin gözlendiği çalışmada, Celexa'nın gerçekten de engellenemez alışveriş güdüsünü zayıflatma konusunda işe yarayabileceği sonucuna varılmış. Ancak çalışmayı yürüten araştırmacılar bile, çalışmanın henüz küçük bir gruptan fazlasını kapsamadığını, ayrıca Celexa'nın tedavideki rolü üzerinde kesin birşey söylemeden önce, psikoterapi benzeri bazı etkenlerin de iyileşmedeki rolünü iyice araştırmak gerektiğini söylüyorlar. Üstelik bu ilaç, depresyon, fobi, kaygı vb. durumların tedavisinde de yardımcı olarak kullanılıyor. Etken maddesi sitalopram, sinirsel iletici serotonin'in sinir hücrelerince geri-alımını engelleyerek sinaps aralığında daha uzun süre kalması, dolayısıyla daha uzun süre etkili olmasını sağlıyor. Serotonin eksikliğinin, bu tür sorunların ortaya çıkmasındaki rolü gözönüne alınırsa, asıl soru belki de şu: Celexa, depresyona iyi geldiği, depresyon da alışveriş bağımlılığının bir öncülü olabildiği için mi ilaç bu kişilerde işe yarıyor? Özetle, bu konuda henüz kesinleşmiş birşey yok.

İnternet bağımlılığı, Amerika Psikoloji Derneği'nin tanımlamasıyla 'psikolojik bozukluklar' kapsamında. Belirtileriyse kabaca İnternet'te geçirilen sürenin giderek uzaması ve bu süre üzerindeki denetimin bütünüyle ortadan kalkması, eş veya yakınlara bu süreyle ilgili yalan söyleme, sabah kalkar kalkmaz İnternet'e bağlanma gereksinimi, süreyi kısma konusunda tekrarlı başarısızlığa uğrama. Ancak, bilimadamları arasında, bu bağımlılığı diğerleriyle birlikte ele alma konusunda kuşku duyanlar yok değil; kişileri İnternet'e bağlayan unsurların çoğunun, İnternet olmadan da bağlandıkları unsurlar olduğunu (kumar, alışveriş vb.) vurguluyorlar.

Bağımlı hale gelinebilen davranışların listesi, bu sayılanlarla elbette bitmiyor. Dahası, bir davranışa bağımlı olmak, uzmanlara göre diğer bir davranışa karşı bağımlılık geliştirme eşiğini de düşürüyor. Yalnızca maddelerin ödül sisteminin işleyişini değiştirebildiğini, davranışsal bağımlılığın, sistemi harekete geçirse de onu değiştirecek güçte olmadığını savunanlar da var. Ancak bu çok karmaşık ve çok bileşenli süreçle ilgili olarak araştırmacıların hemfikir olduğu bir nokta varsa, o da olup biteni anlamanın, iki sinir hücresinin biraraya geldiği sinapsların yapısını anlamaktan geçtiği. ABD'deki Uyuşturucuyla Mücadele Ulusal Enstitüsü başkanı Alan Leshner'in dediği gibi, "hem davranışsal, hem de biyolojik düzeyde olmak üzere, bağımlı olan ve olmayan beyin arasındaki farklar hakkında bildiklerimiz hiç de az değil. Asıl eksiğimiz, ikisi arasındaki geçiş sürecine ilişkin bilgiler."



Zeynep Tozar

Kaynaklar

Falcon, M. "Drug tackles compulsive shopping" http://www.usatoday.com/life/health

Holden C. "Behavioral Addictions: Do They Exist?" Science, 2 Kasım 2001

Mann, M. "Obesitiy Linked to Dopamine Levels" http://www.science.doe.gov/feature_articles_2001/February/Obesity/Obesity.htm

Orzack, M. H. "Computer Addiction: What Is It?" Psychiatric Times, Ağustos 1998

Quraishi, S. "Addiction and the Reward Circuit" http://www.serendip.brynmawr.edu

Shaffer, H.J. "What Is Addiction? A Perspective" http://www.hms.harvard.edu/doa/html/whatisaddiction.htm

http://www.sfn.org/briefings/addiction.html

http://nida.nih.gov/NIDA_Notes/NNVol11N4/Brain.html

DOĞANIN DENGESİ

Masalların ders verme gibi bir işlevi varsa, "Kırmızı Şapkalı Kız"ın yeniden yazılması gerekecek. Çünkü anlaşılıyor ki, yaşlı anneanne kılığını seven kurtlar doğamızın kurtarıcısı. Gerçek düşmanımızsa, sevimli kuzucuklar!..

Karadaki ekosistemler içlerinden akan enerjiye ve sağladığı ürünün ne kadarının tüketicilere, yani otoburlara (başat grup), etoburlara ve çürütücülere ulaştığına bağlı olarak yapılanıyor. Bitkilerin yaşamı, üstten ve alttan gelen birtakım kuvvetlerin etki derecesine göre belirleniyor. Bitkiler, ışık, sıcaklık, nem ve besin maddeleri gibi aşağıdan-yukarı etki eden kuvvetlerin sayesinde gelişiyor. Ancak bitkileri yiyen "tüketicilerin" yukarıdan-aşağı baskısıyla karşılaşıyorlar. Ekosistemlerin, ters yönde etki eden bu iki kuvvetce ne ölçüde düzenlendiği, uzun yıllar tartışılan bir konu. Yukarıdan-aşağı kuramının savunucularına göre dünyamız yeşil; çünkü etobur yırtıcılar otoburların sayısını kontrol altında tutarak bunların bitkilere verdiği zararı sınırlıyorlar. Aşağıdan-yukarı tezinin destekçilerine göreyse çevremizdeki yeşilliğin nedeni, otoburların sayısını sınırlayan beslenme değeri düşük bitkiler ya da bitkilerin yenmelerini ya da hazmedilmelerini güçleştiren savunma silahları geliştirebilme yeteneği. Bu güçlerden hangisinin daha etkin olduğunu belirlemek deneysel olarak kolay değil. Çünkü omurgalı yırtıcılar ve avları, doğrudan deney yapılamayacak kadar geniş alanlarda hareket ediyorlar. Gene de yeterince geniş bir deney alanındaki tüm yırtıcıları, bir biçimde alan dışına çıkardığınızı varsayarsanız, yukarıdan-aşağı modelde göre tüketicilerin sayısının artması gerekirken, aşağıdan-yukarı modele göre tüketici sayılarında fazla bir değişiklik beklenemez.

Yukarıdan-aşağı model için bir deney de beslenme merdiveni kavramı üzerine kuruldu. Burada, bir basamaktaki beslenme düzeninin bozulması, daha alt beslenme basamaklarında bir olumlu, bir olumsuz olmak üzere art arda sıralanan etkilere yol açıyor.

Uluslararası bir ekologlar grubu da Venezuela'da bir baraj gölünün yarattığı bir fırsattan yararlanarak yırtıcıların yokluğunun yukarıdan-aşağı kuvvetleri güçlendirdiğini kanıtlama olanağı bulmuş. Venezuela'nın Bolivar eyaletindeki Lago Guri baraj gölünde yükselen sular, 1986 yılından başlayarak vadideki ormanın yüksekte kalan kısımlarını küçük adacıklar haline getirmiş. Araştırmacılar da 1993-94 yıllarında baraj gölündeki küçük, orta büyüklükte ve büyükçe adalar üzerindeki hayvan çeşitlerinin sayımını yapmışlar. Küçük ve orta büyüklükteki adalarda, göl çevresindeki karada yaşayan omurgalı türlerinin yüzde 75'inin olmadığı saptanırken, büyük adalardaki dağılımın, anakaradaki çeşitliliği yansıttığı görülmüş. Bu nedenle anakara ve büyük adalar kontrol örnekleri olarak belirlenmiş.



Küçük adalardaki hayvanlar üç beslenme kategorisine dağılmış durumdaymış: omurgasız etoburlar (örümcekler, kertenkeleler, kuşlar vb.), tohum yiyiciler (küçük kemirgenler) ve otoburlar (uluyan maymunlar, iguanalar ve [yaprak kesen] terzi karıncalar). Orta büyüklükteki adalarda bu kategorilere dahil fazladan birkaç tür bulunmasına karşılık, küçük ve orta büyüklükteki adalarda hemen hemen hiç omurgalı memeli yokmuş. Dolayısıyla da küçük ve orta büyüklükteki adalardaki gözlem istasyonlarında 100 gün içinde yakalanan farelerin sayısının, anakaradakilere göre 35 kat, iguanaların ise 10 kat olduğu görülmüş. Anakarada 1 kilometre kare içinde 20-40 uluyan maymuna rastlanırken, küçük adalarda bu sayının 1000'e kadar yükseldiği görülmüş.

Lago Guri'deki küçük ve orta büyüklükteki adalarda hayvan türlerinin sayısının az olması, sonucun çarpıcı biçimde ortaya çıkmasını sağlamış. Çünkü başlıca otobur olan uluyan maymunların, iguanaların ve terzi karıncaların tümü ormanın "şemsiye" diye adlandırılan en yüksek ağaçlarının tepelerindeki yeşillikle besleniyorlar. Ayrıca daha alt bir beslenme basamağında geçen gençlik evreleri yok. Dolayısıyla yüksek ağaçlar küçük ve orta büyüklükteki adalarda giderek seyreliyor.

Omurgalı etobur yokluğunun etkileri, daha küçük boylu bitkilerde ve fidanlarda da görülmüş. Orta ve küçük adalarda birim alandaki fidanların sayısı (otoburların çokluğu nedeniyle) anakaradakilerin yarısı kadar çıkmış.

Araştırmacılar, 30-40 yıl daha geçtiğinde, adaların yalıtılmasıyla başlayan sürecin noktalanacağını ve bir zamanların türce zengin ormanının, otoburlara karşı direnç kazanmayı başarmış birkaç bitkiden oluşan yoksul bir koleksiyona indirgeneceği görüşündeler. Daha önce yarı kurak bölgelerde hayvancılığın ve aşırı otlamanın, meraları dikenlik bozkırlara dönüştürdüğü ve yenilemeyen türlerin oranını artırdığı gözlenmişti. Venezuela'daki araştırma aynı sürecin ormanlarda da işlediğini , çeşitliliği azalttığı, bitkileri savunma sistemleri geliştirmeye zorladığı ve sonunda da "tüketicilere" daha az ürün sunduğunu ortaya koymuş bulunuyor.

Yırtıcıların, otobur sayısını azalttığı yerlerde kimyasal ve mekanik savunma sistemlerine görece daha az yatırım yapan bitki türleri, yüksek yoğunluklara erişiyor. Çünkü bunlar daha hızlı büyüyebiliyor ve enerjilerinin büyük bölümünü savunma sistemi oluşturmaya harcayanlara oranla daha rekabetçi oluyorlar. Etobur baskısını kalktığı durumlardaysa, otobur nüfusları patlama gösteriyorsa da bu geçici bir süreç oluyor. Çünkü bitkilerin tür bileşimi zamanla değişerek alttan-yukarı baskıları devreye sokuyor.

Raşit Gürdilek

Kaynak: Science, 30 Kasım 2001



HANGİ ELİNİZİ KULLANIYORSUNUZ?

SOLAKLAR EL KALDIRSIN!

Yaklaşık 150 yıldır, insanların hangi ellerini daha çok kullandıkları yolunda yapılan çalışmalar, bilim dünyasına çok şey kattı. Ancak, şunu söylemek gerekir ki neden bir elimizi diğerine oranla daha çok kullandığımız ya da insanların büyük kısmının sağ ellerini daha çok kullandığı konusunda bizi kesin sonuca ulaştıracak kanıtlara henüz rastlanamadı. Kesin olan şey, insanların ortalama %10'unun solak olduğu, çeşitli toplumlarda solaklığın pek de hoş olmayan birtakım şeylerle bağdaştırıldığı ve sağlakların dünyasında yaşamın solaklar için pek de kolay olmadığı. Solaklarsa bu güçlüklerin üstesinden gelmenin çeşitli yollarını bulmuşlar. Her yıl 13 Ağustos'ta kutlanan Uluslararası Solaklar Günü de solaklar arası dayanışmanın bir kanıtı.

Bilimadamları hâlâ insan nüfusunun ne kadarının solak ne kadarının sağlak olduğunu tartışıyorlar. Kesin bir sonuca varılamamasının nedeni, bu konuda geliştirilmiş bir standardın olmaması; solaklığı ya da sağlaklığı ölçmek için ampirik tanımlamalar yok, kriterler çeşitli ve farklı kuramsal açıklamalara dayanıyor. İnsanların büyük kısmının (%70-95 arası) sağlak ve küçük bir kısmının da (%5-30 arası) solak olduğu tahmin ediliyor. Her iki elini birden aynı beceriyle kullanabilenlerin sayısıysa hesaba bile katılmayacak kadar az. Bu manzara dünyadaki tüm topluluklar için üç aşağı beş yukarı aynı. Yaşa, cinsiyete, kültürel ve genetik geçmişe göre sınıflandırılan 1.177.507 kişi üzerinde yapılan bir araştırmaya göre, erkeklerde solaklık oranı % 12,6, kadınlardaysa % 9,9. 10-20 yaş arasındaki erkeklerde % 14, aynı yaş grubundaki kadınlarda % 12 oranında solaklık görülürken, daha ileriki yaş gruplarında bu oran her iki cinsiyet için de % 6'ya düşüyor. Bunun bir nedeninin, toplumların baskıcı yapılarından uzaklaşmaları ve ailelerin solak çocuklarına sağ ellerini kullanmaları konusunda baskı yapmaktan vazgeçmeleri olduğu düşünülüyor. Zaten göreli olarak daha az baskıcı yapıda olan ülkelerde de solak oranı daha yüksek. Kuzey Amerika ve Avrupa'da solaklık

oranı % 11'ken, Asya'da solakların oranı % 9,3 ve Güney Amerika'da % 9,1.

Oranlar dışında benzer olan bir başka şeyse, solaklığın çok uzun süreler birçok toplumda bir anormallik, hatta hastalık olarak kabul edildiği. Bu nedenle solaklığa çoğu zaman kötü gözle bakılmış ve çocuklar sol ellerini kullanmaktan vazgeçirilmeye çalışılmış. Katolik kilisesi solakların şeytanın hizmetinde olduğunu ilan etmiş ve cadı avının kurbanları arasında solaklar da bulunmuş. Birkaç on yıl öncesine kadar Japonya'da kadının solak olması boşanma nedeni olarak kabul edilirken, Nijer ırmağı çevresinde yaşayan kabilelerde kadınların yemek pişirirken sol ellerini kullanmalarına izin verilmezdi. Daha yakın dönemlerde ve gelişmiş toplumlarda bile, solak çocuklar yemek yerken ya da yazı yazarken sol ellerini kullanmasınlar diye çocukların sol ellerini arkalarına bağlayan ailelere rastlanıyor. Bu toplumsal baskıdan yola çıkarak, toplumda solaklığın neden sağlaklıktan daha az görüldüğünü açıklamaya çalışan kuramlar bile geliştirilmiş. Buna göre, el kullanımı toplumsal ve kültürel mekanizmalardan etkilenip değişiyor. Baskıcı toplumlarda solaklık daha az görülürken, özgürlükçü ya da serbest toplumlarda solaklık daha fazla.

Uzunca bir süre solaklığın, bir anormallik ya da hastalık olduğu düşünülmüş. Daha sonra birçok tez üretilmeye başlanmış. Bilimadamları ilk olarak kalıtsal olup olmadığını araştırmaya koyulmuşlar. 1963'te yayımlandıktan sonra üzerinde çok konuşulan bir araştırmaya göre, hem anne hem de baba sağlaksa, çocuğun solak olma olasılığı % 2; eğer anne ya da babadan yalnızca biri solaksa bu oran % 17'ye, eğer her ikisi de solaksa % 50'ye çıkıyordu. Aradan yaklaşık 30 yıl geçtikten sonra McManus&Bryden tarafından yürütülen çok kapsamlı bir araştırmaya göreyse, anne de baba da solak değilse çocuğun solak olma olasılığı % 9,5, yalnızca biri solaksa % 19,5 ve her ikisi de solaksa % 26,5'tu. Oranlar bir miktar farklı olsa da sonuçlar benzer; anne ve babada solaklık oranı arttıkça çocuğun solak olma olasılığı da artıyor.



Solaklığın kalıtsal olup olmadığı yolundaki araştırmaların en ünlüsü İskoçya'daki Kerr klanı ile ilgili olanı. Çok büyük oranda solaklardan oluşan Kerr klanı, kılıç kullanan sağlak düşmanlarına karşı, kalelerinin merdivenlerini bile saat yönünün tersine doğru kıvrılır biçimde yapmıştı.

1974'te Royal College of General Practitioners'da soyadı Kerr ya da Carr olanlarla yapılan bir araştırmada, bunlar arasında solaklığın baskın olduğu görülmüş. Ancak, bu araştırmanın amacının belli olmasının, katılımcıları etkilediği düşünülüyor. Bir başka söyleyişle, solakların bu araştırmaya daha fazla ilgi gösterdiği ve başvuru sayılarının bu nedenle fazla olabileceği söyleniyor. 1993'te bu durumu göz önünde bulunduran bir başka araştırmanın sonucuysa, Kerr ya da Carr'larda solaklığın baskın olduğu yönünde bir veriye rastlanmadığı yönünde. Ancak, bir başka gerçek var ki, İngiliz Kraliyet ailesi üyelerinin çoğunluğu solak ve bu da kimi bilimadamlarınca solaklığın kalıtsal olduğuna kanıt olarak gösteriliyor.

Solaklıkla, akla gelebilecek hemen herşey arasında bağlantı aranmış. 1994'te Dellay adlı bir araştırmacı, sarışın Hollywood yıldızlarında solaklık durumunu araştırmaya başlamış. Şimdilik listesinde Goldie Hawn, Betty Grable, Kim Novak ve Marilyn Monroe var. Gerçi Marilyn Monroe hayata kumral olarak gelmişti, ama öldüğünde sarışın olması bu araştırmada yer alması için araştırmacı tarafından yeterli kabul edildi herhalde.

Kim Daha Uzun Yaşıyor?

1946'da Abraham Blau, solakların sakar, pasaklı, suça yatkın, fiziksel ve düşünsel olarak beceriksiz olduklarını iddia ettiğinden beri, solaklar için en hoşlanılmayan ve belki de en ünlü araştırmalardan biri Stanley Coren'in gerçekleştirdiği oldu. Coren, solakların ortalama ömürlerinin sağlaklara oranla daha kısa olduğunu ve yaralanma risklerinin de daha yüksek olduğunu iddia ediyor.

Coren ve meslektaşı Halpern'in "eleme varsayımı" akademik çevrelerde çok tartışmalara yol açtı. Bu varsayımı doğrulayan çalışmalar olduğu gibi, karşı çıkan çalışmaların sayısı da oldukça fazla. Gerçekte karşı çıkılan en önemli nokta, Coren'in kullandığı yöntem. Bu alanda kullanılan yöntemlerden birinde değişik yaş gruplarından insanlar eş zamanlı olarak seçilir ve bunlardan elde edilen veriler bir araya getirilir. Ancak, "Yaşlı nüfus içinde solaklık oranının genç nüfustakine oranla düşük olması, Coren'in iddia ettiği gibi solakların erken yaşta öldüklerini göstermez" diyor bu teze karşı çıkanlar. Onlara göre, bunun nedeni solaklığa karşı toplumda var olan baskı olabilir. 1930'larda ya da 1940'larda doğan insanlar üzerinde böyle bir sosyokültürel baskı olmasaydı, belki de aralarında daha çok solak olacaktı diyorlar.

Bu alanda kullanılan bir diğer yöntemdeyse aynı kişi belirli bir süre boyunca izlenir. Bu yöntem, kalabalık gruplarda doğru istatistik verilerin doğru zamanlarda alınması güç olduğundan daha karmaşık. Bu nedenle Coren, deneklerini sürekli göz önünde bulunan beyzbol oyuncuları arasından seçmiş. Araştırmanın sonucundaysa Coren'in elde ettiği veri, solak oyuncuların sağlak oyuncular kadar uzun yaşamadıkları olmuş. Ancak yine de akademik çevreler Coren'in çalışmasının bu konuda kesin bir yargıya varmak için yetersiz olduğu görüşünde.

Solaklığın Nedenleri

Solak ya da sağlak olmamıza yol açan nedenler konusunda birçok kuram var. Solaklığın kalıtsal olduğunu iddia eden genetik kuramlarının dışında, çevre kuramları, gelişim kuramları ve evrim kuramları, neden solak ya da sağlak olduğumuzu açıklamaya çalışıyor. Ne var ki şimdiye kadar hiçbiri kesin bir sonuca ulaşabilmiş değil.

Çevre kuramları arasında bulunan "kılıç-kalkan" kuramına göre, bu durumun sorumlusu savaşlar. Bir elin diğerine göre daha baskın biçimde kullanılması, savaşların başladığı döneme rastlıyor. Savaşırken kalbi korumak için sol ellerinde kalkan taşıyan savaşçıların, serbest kalan sağ elleriyle de kılıç



Geschwind-Galaburda testosteron kuramı (G-G kuramı) alıyor. Beynin sağ ve sol yarımkürelerinin işlevsel baskınlık bakımından gösterdiği farklılıklardan yola çıkan kuram, yükseltgenmiş testosteron düzeyinin "normal baskınlık durumu"ndan sapmalara neden olacağı üzerine kurulu. Kuramda, solaklarda otizm, disleksi, kekemelik, zekâ geriliği, migren, alerji ve egzemanın daha sık görüldüğü, ancak buna karşılık ünlü bilimadamları ve politikacıların daha çok solaklar arasından çıkmasının yanı sıra beynin sağ yarımküresinin baskın olduğu, yaratıcılığın da solaklarda daha baskın olduğu görüşü savunuluyor. Testosteron hormonunu merkez alan G-G kuramında, hamilelik sırasında testosteronun normalden yüksek olmasının, cinsiyet, ergenliğe ulaşma yaşı, beynin sol yarımküresinin küçük olması gibi birçok şeyi etkilediği söyleniyor. Kuramın dayanak noktasında, testosteronun "anomalous dominance" (normal olmayan baskınlık) diye adlandırılan ve sol yarımkürenin gelişmesini geciktiren bir durum üretmesi var. Sol yarımkürenin gelişmemesi de solaklığı doğuruyor kurama göre. Ancak, 1995'te yapılan bir çalışma, bu tezin tam tersini kanıtlıyor. Doğum ön-

ve diğer aletleri kullandıkları, bu nedenle sağlaklığın yaygınlaştığı iddia ediliyor kuramda. Ancak, hemen bu kuramı çürütecek ipuçları da peşinden gelmiş. Öncelikle, yapılan araştırmalara göre, Bronz Çağı'ndan önce de insanların sağlak ya da solak olarak ayrıldıkları anlaşılmış durumda. Bir başka söyleyişle, kılıç, kalkan gibi metal silahlar yapmaya başlamadan önce insanlar bir ellerini daha fazla kullanmaya başlamışlardı bile. Bir diğer karşı çıkış noktasıysa kadınlarla ilgili. Hemen hemen tüm toplumlarda savaşçılar büyük oranda erkeklerden oluştuğu için, erkeklerde solaklığın savaşlara katılmayan kadınlara oranla daha az görülmesi gerekir. Ancak, veriler bunun tam tersini söylüyor: Kadınlarda solaklık oranı erkeklerden daha düşük.

Anne ve bebek kuramındaysa yine bir çevresel etmenden söz ediliyor. Buna göre, bebeklerini kalplerine yakın tutmak isteyen anneler, bebekleri sol taraflarında taşırken serbest kalan sağ elleriyle her işlerini görebilirler. Böylece sağ el kullanımı yaygınlaşır ve toplumsal bir kural haline gelir. Ayrıca anne sağ eliyle bebeğin sol elini tuttuğundan, bebeğin de sağ eli serbest kalır. Bu kurama da kılıç-kalkan kuramındakine benzer karşı çıkışlar var.

Aile baskısı da bir diğer çevresel etmen kuramının odak noktası. Sağ el kullanımının yaygın olduğu bir ortamda hem genetik olarak anne ve babadan kaynaklanan sağlaklık durumu, hem de psikolojik olarak "normal"e benzetme baskıları, çocukların sağ ellerini kullanmalarının nedeni olarak aileleri gösteriyor. Bu kurama karşı geliştirilen tezde, hangi elimizi kullanmaya yatkın olduğumuzun belirli bir oranda kalıtsal olduğu kabul edildiğine göre, biyolojik olarak aileden gelen bir şeyin, sonradan etkileme yoluyla gelişen bir şeyden daha baskın olacağı söyleniyor. Ayrıca, eğer yüzyıllardır böyle şiddetli bir toplumsal baskı varsa, neden hâlâ günümüzde solaklığın sürdüğü de soruluyor. Yeni doğan bir bebeğin beyninin işlevsel olarak bölümlere ayrıldığı yapısal asimetrikliğin, çevresel etmenlerle karşılaşmadan çok önce gerçekleşmesi de bir başka karşı çıkış noktası. Tabii bir de bu baskının neden ve ne zaman başladığı sorularına da yanıt bulmaları gerek.

Solaklığın gelişme kuramlarıyla açıklanması çabalarındaysa ilk sırayı,

Solakların Belleği Daha mı Güçlü?

Toplumda solaklığın sağlaklığa göre az rastlanır olması, ona gizemli bir hava katıyor. Solakların daha zeki, daha mantıklı, sporda ve sanatta daha başarılı oldukları gibi çeşitli söylentiler var. Bunların nedeni belki de ünlü solaklardır. Bilim, sanat, politika, spor gibi birçok alanda çok başarılı olan solaklar arasında Leonardo Da Vinci, Albert Einstein (iki elini de kullanabiliyordu), Mark Twain, Büyük İskender, Napoléon, Julius Caesar, Jeanne D'Arc gibi efsaneleşmiş kişilerle, Bill Clinton, Fidel Castro, banker David Rockefeller, otomobil üreticisi Henry Ford, astronot Edwin 'Buzz' Aldrin, gitarist Jimi Hendrix, Marilyn Monroe, Charlie Chaplin, tenisçi John McEnroe ve futbol yıldızları Pele, Maradona gibi ünlüler de var. Bu nedenle, solakların sağlaklardan kimi konularda daha üstün olup olmadıklarını araştıran çalışmaların sayısı hiç de azımsanacak gibi değil. Solakların belleklerinin daha güçlü olup olmadığını araştıran bu çalışmalardan biri geçtiğimiz günlerde gerçekleştirildi.

"Eğer solaksanız bu yazıyı nerede okumuş olduğunuzu günün birinde daha kolay anımsayacaksınız". Bu sözler Toledo Üniversitesi'nden psikoloji profesörü Stephen Christman ve Merimall Koleji'nden Ruth Propper'a ait. Gerçekleştirdikleri deneylerden birinde solaklar ya da ailelerinde solak bulunanların daha önce gördükleri bir sözcüğü, diğerindeyse beynin iki yarımküresini de uyaran ve görüş alanının değişik taraflarından iki defa gösterilen sözcüğü daha kolay anımsadıklarını saptamışlar. Solakların ve akrabalarının beyin yarımküreleri arasındaki bağlantıyı sağlayan sinir köprülerinin daha geniş olmasının, her iki yarımküreyi daha etkileşimli kılarak olayları ya da sözcükleri daha kolay anımsamalarını sağladığını söylüyor Christman.

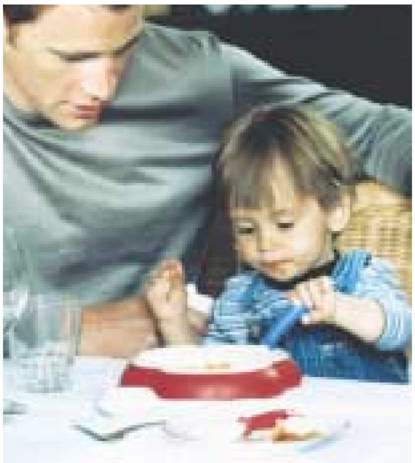
Anlamsal (semantik) bellek yalnızca beynin bir tarafını harekete geçirirken, ayrı ayrı olayları bir araya getiren olgusal (episodik) bellek her iki yarımküreyi de harekete geçiriyor. Örneğin, Everest'in dünyanın en yüksek zirvesi olduğunu anımsarken anlamsal belleğimizi, Everest hakkındaki bilgileri nasıl edindiğimizi anımsarken de olgusal belleğimizi kullanırız. Erken çocukluk dönemimize ilişkin olayları anımsayamamamızın nedeni de beyin yarımküreleri arasındaki iletişimi sağlayan bu sinir köprülerinin 4-5 yaşına kadar gelişmemiş olması. Christman, bu köprüler solaklarda daha geniş olduğu için, solakların geçmişleriyle ilgili daha fazla şey anımsadıklarını söylüyor.

Beynin yalnızca bir yarımküresini harekete geçiren anlamsal belleği çalıştıran deneylerde sağlaklarla solaklar arasında bir fark gözlenmezken, her iki yarımküreyi de harekete geçiren olgusal belleği çalıştıran deneylerde solakların anımsama konusunda daha başarılı oldukları gözlenmiş.

cesi testosteron düzeyi ölçülen bebeklerin, 10-15 yıl sonra el kullanma ve dil yatkınlıkları karşılaştırılmış. Sonuç, kuramda iddia edilenle pek uyumlu değil; testosteron düzeyi yüksek bebeklerde sağlaklık ve dil yatkınlığının daha baskın olduğu gözlenmiş.

Bir diğer iddialı kuram da doğum sırasında bebeğin maruz kaldığı basınç (birth stress) kuramı. Kuramda, doğum sırasında beyinde oluşan hasarların, solaklığa neden olduğu iddia ediliyor. Doğum komplikasyonlarının solaklarda daha çok görülmesi de kuramın kanıt olarak ileri sürdüğü şeylerden biri. Yeni doğan bebeklerden solak olanlarda APGAR skoru (bebeğin doğumdan sonraki bir dakika içindeki görünüm-renk, kalp atımı, refleks, hareket ve solunum durumu) daha düşük. Ayrıca, doğum sırasındaki basıncın, genellikle solaklıkla bağdaştırılan otizm, epilepsi, Down sendromu (mongolluk), beyin felci, şaşılık ve hatta şizofreni gibi hastalık ya da bozukluklarla da ilgili olduğu söyleniyor kuramda. Bu kurama karşı geliştirilen tezlerin başında, doğumun kültürler arasında farklılık göstermesine (teknolojik ilerleme ve sağlık hizmetlerine yatırım gibi) karşılık, solaklığın kültürler arasında belirgin bir farklılık göstermiyor oluşu geliyor. Ayrıca bu kurama göre, normal doğumla dünyaya gelen bebekler, sezaryenle dünyaya gelenlere oranla doğum sırasında daha fazla basınç yaşadığından, solaklık oranının bu grupta daha yüksek olması gerekiyor. Oysa böyle bir durumu gösteren hiçbir inandırıcı kanıt yok.

Bir başka gelişme kuramıysa, doğum öncesi ortamın asimetrik etkilerinin oynadığı rol üzerine kurulu. Bebeklerin üçte ikisi hamileliğin son üç ayında çoğunlukla sağ tarafları yukarıda kalacak şekilde sol taraflarına dönük dururlar. Bu etki de büyük olasılıkla asimetrik dölyatağı oluşumuna neden olur. Tüm yanlı davranışların doğum öncesi ortamdaki asimetrik etkilerden kaynaklandığının iddia edildiği kurama, "Eğer üçte iki oranında sol yanlı fetus pozisyonu görülüyorsa ve bu da sağlaklıkla sonuçlanıyorsa, üçte birlik oranda da solaklık görülmeli" biçiminde bir karşı çıkış var. Ayrıca kuramda iddia edildiği gibi solak ya da sağlak olmakla bebeğin doğum öncesinde bulunduğu ortamın yanlılığı arasındaki bağlantıyı ortaya çıkaran bir kanıt da yok.





Evrim kuramlarındaysa ilk sırada Corballis'in ortaya attığı ve el seçimiyle dilin, beynin aynı yarımküresinde baskın oldukları kuramı geliyor. Kurama göre, bu işlevlerin her ikisi de motor kontrol gerektirir. Beynin sol yarımküresi dilsel işlevlerde baskın olduğu için, hominidlerin dil yetilerini geliştirdikleri dönemde sol yarımkürede baskın olan sağlaklığın da geliştiği iddia ediliyor. Bu kuram da kimi sorulara hedef oldu elbette. Kuram, dil ve el kullanma yatkınlığının neden aynı yarımkürede baskın olduğunu açıklasa da neden bunun sol ya da sağ yarıyüküre olduğunu ya da insanların yarısında sol diğer yarısında sağ yarımküre olmadığını açıklayamıyor. Ayrıca, solaklar kuramda iddia edildiği gibi konuşma baskınlığı açısından zıt bir durum göstermiyorlar.

Diğer evrim kuramı olan MacNeilage'nin kuramına göreyse, ilk yarımküre evrimleşmesi sol elle başladı. Bunun nedeni ava saldırmak ve onu yakalamak için sağ yarımküredeki görsel-uzamsal baskınlığın ve bunun sonucunda tek elle iş görme yetisinin gelişmesiydi. Böylece sağ yarımkürenin baskın olduğu solaklık da gelişti. Tek elle iş görme durumunun gerektirdikleri, sağ yarımküreyi lider duruma getirdi ve sol yarımküre de durumsal destek sağlama görevini üstlendi. Dil işlevinin soluksal ve sessel bileşenleri durumsal etmenlerden etkilendikleri için, yüz ve beden iletişimi hareketleri ilk iletişim evrelerinde temel rol oynadı. Böylece, sol yarımküre dil işlevi için hazırlanmış oldu. MacNeilage'e itirazlar öncelikle, neden ilk olarak sağ yarımkürenin uzamsal işlevlerde baskınlık gösterdiğiyle ilgili. Kuram sağlaklık ya da solaklığın, sol yarımkürenin dil ve sağ yarımkürenin de uzamsal işlevlerde baskınlık göstermesine bağlı olduğuna dayanıyor. Ancak, bunu kanıtlayan hiçbir deneysel veri yok.

İnsanların neden sağlak ve solak olarak ayrıldıkları sorusuna yanıt arayan bilimadamları, bir yandan da insan dışındaki primatların da benzer eğilimler gösterip göstermediklerini araştırıyorlar. Onlarda da bir elin kullanımının diğerinden daha baskın olup olmadığı konusunda bilimadamları hemfikir değil. Laboratuvar ortamında ya da kontrol altındaki hayvanlarla çalışan araştırmacıların bir kısmı onların da insanlar gibi el kullanmada bir seçim gösterebileceklerini savunurken, birçoğu aynı görüşü paylaşmıyor.

Bilimadamları solakların hangi alanlarda daha başarılı oldukları konusunda uzlaşmaya varamasalar da, kesin olan şey, solakların en başarı oldukları noktanın sağlaklara göre tasarlanmış bir dünyada yaşamlarını sürdürebilmeleri olduğu. Tüm dünyada iş makinelerinden, küçük ev aletlerine kadar her şey bir sağlağın rahat kullanımı amaçlanarak yapılmış. Solak biri için makas ya da bir iş makinesini kullanmanın ne kadar sıkıntılı olduğunu anlamak sağlaklar için biraz güç. Ancak, özellikle ABD ve Avrupa'da bu % 10'luk müşteri dilimini kaçırmak istemeyen kimi üretici firmalar, bir süredir solakların rahat kullanımına göre tasarlanmış gereçler üretiyorlar.

El kullanımı baskınlığı konusu şimdilik gri alanlarla dolu. Solaklığın nedenlerini araştıran kuramlar, bize kesin kanıtlar sunmaktan henüz uzak. Ancak, bu konuda çalışmalar son hızda sürüyor. İşin içine tüketim unsuru da girince araştırmaların çok daha hızlanacağı ve bu konuda önemli ipuçlarına ulaşılacağı kesin gibi görünüyor.

Elif Yılmaz

Kaynaklar

Atwell, J., "Why Are More People Right-Handed", *Scientific American*, Ağustos 1997

www.duke.usas.ca/~elias/left

www.indiana.edu/~primate

www.geocities.com/Athens/Acropolis/1684/lefthand.html

www.scientificamerican.com.news/102312/2.html

www.scientificamerican.com.news/102312/3.html

ORGANİK POLİMERLERE ALTERNATİF

İNORGANİK POLİMERLER



Polimer kimyasının ürünleri, başka bir deyişle polimerik malzemeler, günlük hayatımızın vazgeçilmez bir parçası olup, büyük bir çeşitliliğe sahipler. Sentetik plastik ve elastomerlerin çoğunluğu organik kökenli. Ana zincirleri karbon atomundan oluşan bu polimerler çoğunlukla petrokimyasallardan elde edilen, üretim kapasiteleri yüksek, işlenmeleri kolay, maliyetleri düşük, sert ve hafif malzemeler. Ancak, oksijen ve ozon ortamında bozunmaları, organik çözücülere ve sıcaklığa olan duyarlılıkları, bu malzemelerin kullanımı sırasında problemlere neden olmakta. Organik polimerlerin sahip olduğu bu dezavantajlar ve petrole bağlı olmaksızın üretim arayışı, "inorganik polimerleri" gündeme getirmiş bulunuyor.

Polimer kimyası ve teknolojisi, molekül ve malzeme biliminin ana alanlarından birini oluşturmakta. Bu alan, elektronik teknolojisinden tıbba, film, fiber, elastomer ve diğer yapı malzemelerine kadar çağdaş yaşamın her alanında etkisini hissettiriyor. Çevremize şöyle bir baktığımızda, polimer kimyasının ürünlerini her tarafta görebiliriz. Sentetik elyaflardan yapılmış giysiler, otobüslerde çay servislerinde kullanılan polistiren fincanlar, polietilen şişeler, teflon kaplı tencere, tavalar, plastik poşetler, polimer esaslı boyalar, epoksi tutkallar, sentetik kauçuk, poliüretan köpükler... Geçmiş 40 yıl göz önüne alındığında pamuk, odun ve metalin yerini sentetik polimerlerin alması teknolojik devrim olarak değerlendirilmekte.

Bugün kullanılan sentetik plastiklerin ve elastomerlerin hemen hemen hepsi organik polimerler. Ana zincirleri karbon atomundan oluşan bu polimerler, çoğunlukla petrolden, daha ender olarak da bitkilerden, hayvanlardan ve mikroorganizmalardan elde edilirler. Üretim kapasiteleri yüksek, işlenmeleri kolay, maliyetleri düşük, sert ve hafif malzemelerdir. Bunlar doğrusal ya da dallanmış karbon ana zincirlerine sahip çok büyük molekülleri içerirler (makromolekül). Örneğin polietilen molekülleri, her karbon atomuna iki hidrojen atomunun bağlandığı uzun zincirlerden oluşur. Polistiren de benzer bir yapıya sahip. Tek fark, karbon atomundaki bir hidrojenin yerine fenil (C_6H_5) halkasının yerleşmiş olması. Polipropilen, nylon 66, poli(metil metakrilat) ve poli(etilenteraftalat) da doğrusal zincirlere sahip diğer polimerler. Sentetik polimerler kullanılarak güçlü elyaf, kırılmaz film ve kauçuk benzeri elastomerler yapılır.

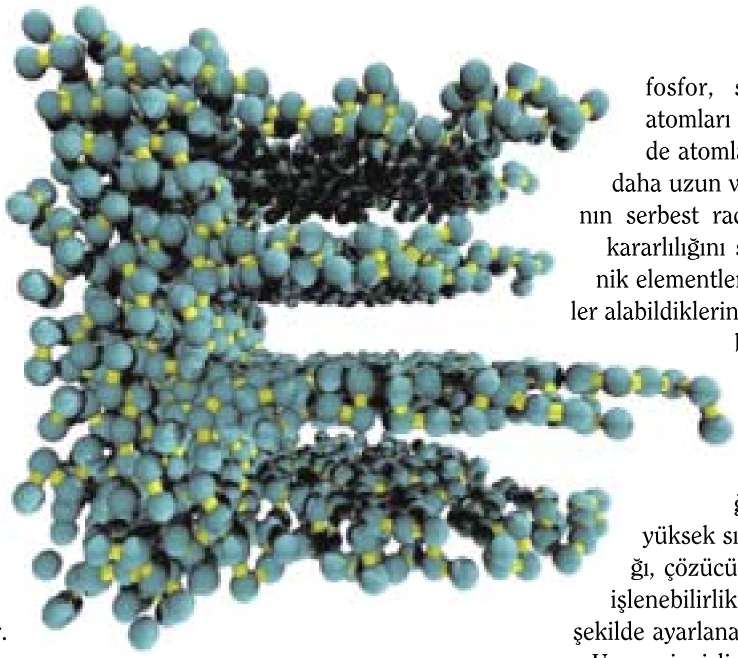


Elementel silisyum, silikon polimerleri ve polisilanların temel malzemesidir.

Organik polimerlerin büyük önemine karşılık, araştırmalar giderek organik bileşenler kadar inorganik bileşenler de içeren polimerlere doğru kaymakta. Her ne kadar çabaların çoğu bu alanla ilgili yeni bir kimyanın oluşturulması yönündeyse de polisiloksanlar gibi bazı alanlarda hem bilim, hem de teknoloji yeterince gelişmiş durumda. Öteki alanlarda da bilim ilerledikçe, teknolojik atılımlar hızlanıyor.

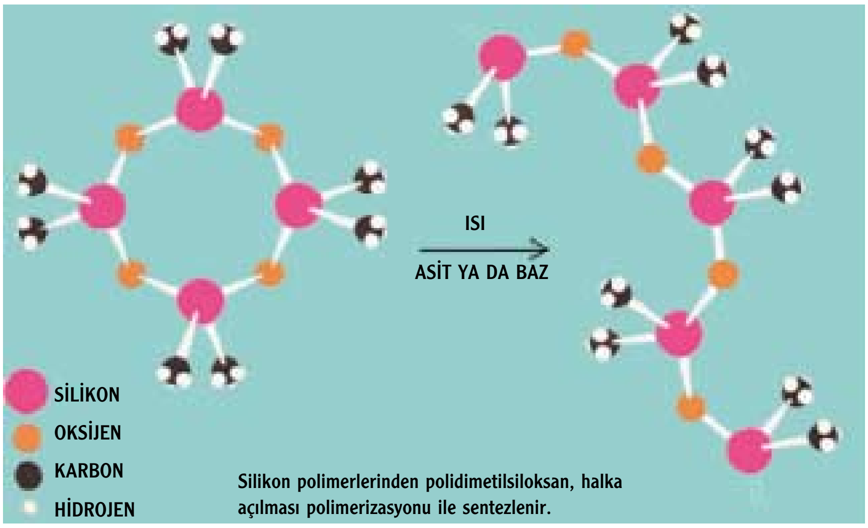
Yüzlerce organik polimer, günümüzde zaten üretilirken, bilim adamlarının inorganik yapıda makromolekül sentezlemeye çalışmalarının temelde üç nedeni bulunuyor. İlk olarak, bugünkü polimerlerin çoğu, özellikleri açısından, bilim adamları ve tıp-

çıların aradıkları “ideal” malzemeye tam anlamıyla yaklaşamıyorlar. Örneğin, organik ana zincire sahip polimerlerin çoğu, zaman içinde oksijen veya ozonla temas sonucu, istenen özelliklerini kaybetmekteler. Pek çok organik polimer, genelde zehirli dumanlar çıkararak yanar. Ayrıca, morötesi ışınlara ve gama ışınımına maruz kalınca bozunurlar. 150°C’nin üzerinde bozunma ya da erimeye uğramadan uzun süre ısıtılabilen çok az organik polimer bulunur. Bozunma oluştuğunda karbon atomlarıyla atmosferik oksijen tepkimeye girer. Organik polimerlerin pek çoğu ya kabul edilemeyecek kadar düşük sıcaklıklarda yumuşarlar, ya da organik çözücülerde, yağlarda ya da hidrolik sıvılarda çözünür veya şişerler. Bu yüzden otomobil ve uçaklarda sızdırmazlık gerektiren aksamın yapımında (örneğin conta vb.) tercih edilmezler. Ayrıca çok az organik polimer, geniş sıcaklık aralığında esnek ya da kauçuğumsu olur. Naylon şeritler içeren otomobil lastiklerinin soğuk sabahlarda şişmesinin nedeni de budur. Kuzey kutbunda ya da uçaklarda polimerlerin sertliği ve kırılganlığı ciddi sorunlar yaratır. Morötesi ışınlara uzun süre maruz kalan uzay mekiğinde, tekstil endüstrisinde yanmaya dayanıklı kumaşlarda, yapay organların yapılması için gerekli olan cihazlarda, uygun polimerlere gereksinim var. Çevresel açıdan bakıldığındaysa, pek az organik polimerin biyosferde kabul edilebilir bir hızda bozunduğunu görürüz. Polimer kimyacılarının çoğu bu problemleri kökünden çözebilmek için farklı polimer yapılarına gereksinim olduğunu düşünmekte. İkinci nedense şu: Petrol kaynaklarının giderek azalması sonucu, bir gün organik polimerlerin artık elde edilemeyeceğinden korkuluyor. Genelde kabul edilen görüş, inorganik polimerlerin, bu problemlerin çoğunu veya tümünü önleyeceği yolunda. Bu da inorganik polimerler üzerindeki ilginin artmasına neden olmakta.



En ünlü silikon polimeri, polidimetilsiloksan.

İnorganik temelli polimerleri araştırma isteğinin giderek artmasının üçüncü nedeniyse, bu polimerlerin, tümüyle organik olan karşıtlarına göre varolan ya da istenen farklılıkları. İnorganik elementler, polimerlerde, karbon atomlarına göre oldukça farklı özelliklerin ortaya çıkmasına neden oluyorlar. Ana zincirinde karbon atomu yerine, azot, fosfor, silisyum ve oksijen atomları içeren bu polimerlerde atomlar arasındaki bağların daha uzun ve kuvvetli oluşu, yapının serbest radikal ataklarına karşı kararlılığını sağlar. Ayrıca, inorganik elementler çok değişik değerlikler alabildiklerinden, polimer zincirine bağlanabilen yan grup sayısı ve türü geniş bir aralıkta değiştirilebilir, böylelikle polimerin esnekliği, kimyasal reaktifliği, yüksek sıcaklıklardaki kararlılığı, çözücülere karşı davranış ve işlenebilirlik özellikleri istenilen şekilde ayarlanabilir.



Silikon polimerlerinden polidimetilsiloksan, halka açılması polimerizasyonu ile sentezlenir.

Uzun zincirli sentetik polimerlerin çoğu, ısıtıldıklarında özelliklerini değiştirir. Bütün doğrusal polimerler düşük sıcaklıklarda cam benzeri sert yapıdadırlar. Isıtıldıklarında camsı (camsı yapı) halden kauçuğumsu hale geçerler. Bu değişimin olduğu sıcaklık “camsı geçiş sıcaklığı” olarak bilinir. Yüksek sıcaklıklarda polimer lastiğe benzer bir şekilde yumuşar, sonunda da erir. Eğer madde kristalimsi bir polimerse ve birbirine yakın zincirler düzenli bir şekilde istiflenmişse, belirli bir sıcaklıkta eriyerek viskoz (özlü) bir sıvı haline geçer. Polimer ana zincirlerinin çapraz bağlanması sonucundaysa yüksek erime sıcaklığına sahip sert yapılar elde edilir.

Polimerler arasındaki gözlemlenebilir farklar; camsı geçiş sıcaklıkları, kristalinite dereceleri ve erime özelliklerinin değişikliği şeklinde ortaya çıkar. Ana zincire bağlı farklı yan grupların varlığı, bu farklılıkların büyümesine neden olur. Yan grup yapısını değiştirerek, ya da karbon zincirinde oksijen ya da azot atomlarının varlığıyla polimerlerde şaşırtıcı bir değişim yapılabilir.

Temel olarak inorganik zincirler, organik polimerlerle aynı ısısal geçişlere sahiptir. Örneğin; düşük sıcaklıklarda camlaşırlar, camsı geçiş sıcaklığı üzerinde kauçuğumsu olurlar ve sonuçta viskoz hale geçer ve erirler. Ayrıca aşırı çapraz bağlı zincirler yüksek erime noktasına sahip sert kalıplara benzerler. Aynı zamanda inorganik polimerler oksidatif bozunmaya organik polimerlerden daha dirençlidirler.

Bazı inorganik polimerler çok uzun zamandır kullanılmakta. Tekrar-







Çeşitli polifosfazen yapılar. a) Ayırma işlemlerinde kullanılan membran, b) Tekstil malzemesi olarak kullanılan aşırı hidrofobik (suyu sevmeyen) polifosfazen, ıslanmayan giysilerin üretiminde tercih edilir. c) Çok hidrofilik (suyu seven) polifosfazen jel yapısı, suyu absorplayarak şişer.

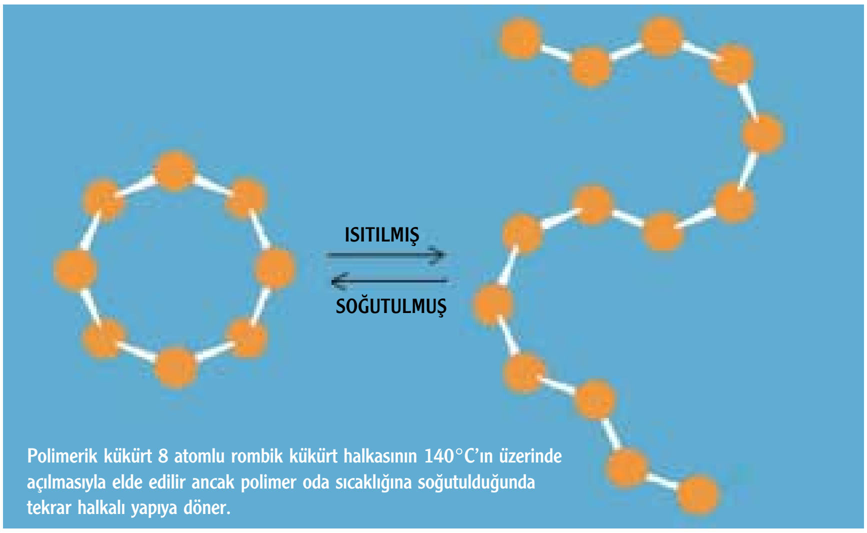
lanan silikat birimlerinden oluşan cam, kaya, tuğla, beton ve seramikler, inorganik polimerlerin doğadaki örnekleri. Cam elyaflar, tekstil ürünlerinin imalinde kullanılabilir. Kaya, beton ve seramiklerin işlenebilmesi ancak çok yüksek sıcaklıklarda mümkün ve bu yapılar çarpmaya karşı dirençli ve esnek değiller. Dolayısıyla, modern teknolojinin gereksinmelerinin pek çoğunu karşılayamadıklarından kullanımları sınırlı.

Yararlı inorganik polimerlerin ilk çıkış noktası olarak ana grup elementleri üzerinde yoğunlaşılmış bulunuyor. Özellikle bor, silisyum, azot, kükürt, fosfor, kalay, oksijen, antimon, arsenik, selenyum ve telleryum'dan inorganik polimer sentezi konusunda çalışmalar yapıldı.

Sentezlenen ilk inorganik polimer polisülfür olup, ticari açıdan bir önemi bulunmaz. Ana zincirinde silisyum (Si) ve oksijen (O) atomları içeren polisiloksan ise, üretilen ilk ticari inorganik polimer. Ana zinciri azot ve fosfor atomlarından oluşan polifosfazenler, adaptasyonlarının kolaylığı nedeniyle çok farklı uygulamalar için makromolekül kimyasında özel bir yere sahipler. Aşağıda bu polimerlere ait ayrıntılı bilgiye yer verilmiş bulunuyor.

Polimerik kükürt (polisülfür): Kükürt, oda sıcaklığında rombik kükürt olarak adlandırılan kararlı bir yapıya sahiptir. Rombik kükürt, 8 kükürt atomunun oluşturduğu bir halkadır. Bu halkalı yapı 113°C'de eriyerek sarı-kırmızı renkli bir sıvıya dönüşür. 159°C'nin üzerinde artan sıcaklıkla sıvı kükürdün viskozitesi artar. Bu, diğer sıvılarda gözlenenin tam tersi bir davranıştır ve halkanın açılarak uzun zincirlere dönüşmesi şeklinde gerçekleşen polimerleşme tepkimesinin sonucudur (halka-açılması polimerizasyonu). Polimerleşmeyle artan molekül ağırlığına bağlı olarak viskozite de artar. Eriyik halindeki kükürt suya boşaltıldığında polimer fiberleri oluşur. Ancak oluşan bu polimer, oda sıcaklığında kararlı değildir ve uzun zincirler tekrar halkalı yapıya dönüşürler. Dolayısıyla polimerik kükürt yapısının ticari açıdan bir önemi bulunmaz.

Polisiloksan: Genel olarak yapısında silisyum-oksijen (Si-O) bağından oluşmuş bir ana zincir ve buna bağlı olarak çeşitli yan gruplar içeren polimerler "polisiloksan" ya da "silikon polimerleri" olarak adlandırılır. Si-O ana zinciri çok sayıda ilginç özelliğin kaynağıdır. Silikon polimerlerin en şaşırtıcı özelliği çok geniş sıcaklık aralığında esnek olmaları ve kauçuk benzeri davranış göstermeleri. Camsı geçiş sıcaklıkları -130°C'dir. Silikon kauçukları -60°C ile 250°C arasında esnektirler. Gerçekten de silikon polimerleri en esnek moleküller olarak bilinirler. Silikon polimerler fazlaca viskoz (özlü) ya da zamk kıvamında sıvılardır. Bu sıvıların çapraz bağlanmasıyla silikon kauçuk elde edilir. Silikonun son derece esnek olması sonucu silikon kauçukların oksijen geçirgenliği çok yüksektir; bu nedenle başta kontakt lensler olmak üzere pek çok tıbbi cihazda kullanılırlar. Otoklavda (basınç ve sıcaklık uygulanabilen bir oda) sterillenebilmeleri, silikon dışında hiçbir şeye yapışmamaları ve doku uyumluluklarının çok yüksek olması bu polimerleri tıbbi uygulamalarda aranan yapılar haline getirmiş durumda. Silikon polimerleri, suyu güçlü biçimde iterler. Bu özellikleri yüzünden otomobil parlatıcılarında, pişirme amacıyla antistik formülasyonlarda kullanılırlar. Silikon polimerlerinin en ünlüsü, Si atomuna iki metil (CH_3) grubunun bağlandığı poli(dimetilsiloksan)'dır.



Polimerik kükürt 8 atomlu rombik kükürt halkasının 140°C'ın üzerinde açılmasıyla elde edilir ancak polimer oda sıcaklığına soğutulduğunda tekrar halkalı yapıya döner.

Silikon bileşikleri, günümüzde teknolojinin olduğu her yerde kullanılıyor. Silikon bileşikler farklı görünüm ve özelliklerde hazırlanarak kullanıma sunulur. Akışkanlar, kauçuklar (elastomerler) ve reçineler bunlara örnek olarak verilebilir.

Silikon akışkanlar yüksek sıcaklıklarda kararlı olmaları ve ısıyı iyi iletmelerinden dolayı çeşitli ısı iletim ortamlarında, yağ banyolarında kullanılırlar. Metal ve ametal malzemelerin yüzeyinde sürtünme etkilerini ortadan kaldırıcı ve yağlayıcı olarak da kullanılırlar. Dielektrik özelliklerinden dolayı kapasitörlerde ve köpük engelleyici

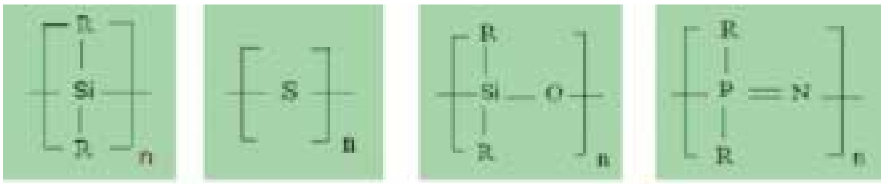
olarak fermentörlerde kullanım alanı bulurlar. Özel amaçlı boya üretimi bir diğer kullanım alanıdır. Deriyle kusursuz uyumları dolayısıyla, el kremlerinde deri yüzeyinden su kaybını engelleyici olarak ve optik özellikleri nedeniyle fotokopi makinelerinde toner olarak kullanılırlar.

Silikon kauçuklar, vücutla da gösterdikleri kusursuz uyuma bağlı olarak tıp alanında tercih edilirler. Kolay şekle girebilmeleri ve fiziksel özelliklerinin kolaylıkla değiştirilebilmesi nedeniyle kalıplanarak istenilen şekle sokulabilirler. Plastik cerrahide çeşitli protezlerin yapımı, yanık ve yara tedavisi tıp alanındaki önemli uygulamalardan bazılarıdır. Dinamik strese dayanıklı olduklarından büro cihazlarının yapımında ve otomobil sanayiinde, izolasyonun gerektiği her yerde kullanılırlar.

Silikon reçinelerse, özellikle duvar kaplamalarında ve boya sanayiinde yüzeyleri nemden korumada kullanılırlar. Silikon reçineleri içeren boyaların üzeri çizilemez ve üzerine herhangi bir yazı yazılamaz. Boyalara antikorozif nitelik kazandırırlar. Elektronik malzemelerin nem, toz ve kimyasallardan korunması amacıyla da silikon reçineler kullanılır.

Endüstriyel olarak 1940'lardan bu yana silikon üretimi yapılmakta. Dow Corning (ABD), dünyanın silikon pazarını rakipsiz olarak elinde tutan firmadır. Silikon polimerler, yüksek sıcaklıklardaki mükemmel dayanımları, morötesi ışınımla bozunmamaları, yüzey özellikleri ve iyi dielektrik nitelikleri dolayısıyla her geçen gün organik kaynaklı polimerlerin yerini alıyorlar.

Polisilanlar: Ana zinciri bütünüyle silikon atomlarından oluşan polimerlere polisilan adı verilir. Yapısal özellikleri polisiloksanlardan çok farklıdır. Özellikle elektriksel ve fotokimyasal özellikleri pek çok polimerinkiyle karşılaştırıldığında başkalık gösterir. 300°C'a kadar kararlıdırlar, daha yüksek sıcaklığa ısıtıldıklarında silikon karbür (SiC) olarak adlandırılan yararlı bir seramik yapıya dönüşürler ve normal sıcaklıklarda oksijene karşı tepkisiz, ancak hidrolize karşı duyarlıdırlar. Polisilanların malzeme olarak zayıflığı morötesi ışıkta bozunmalarıdır. Elektriği iletirler, bu nedenle elektronik ve iletişim endüstrisinde mikroişlemcilerde kullanılırlar.



Çeşitli inorganik polimerlerin molekül yapıları.

Polifosfazenler: Polifosfazenler inorganik makromoleküllerin en büyük sınıfını oluştururlar. Bu polimerlerin en azından 300 farklı türü sentezlenmiştir. Şimdiye kadar yalnızca sentetik organik makromoleküller için bilinen kimyasal ve fiziksel özelliklerin çeşitliliğine sahiptir ve bu özellikleri organiklerinki kadar iyidir. Polimer ana zinciri, birbirini izleyen fosfor ve azot atomlarından ve her fosfora bağlanan iki alkil (R) grubundan oluşur. Yan gruplar organik, organometalik veya inorganik olabilir. Her polimer tipik olarak 15.000 veya daha fazla tekrarlanan birimden oluşur.

Polifosfazen kimyasının en önemli özelliği, yan grupların çok geniş bir aralıkta çeşitlendirilmesine izin veren sentez yöntemi. Farklı yan gruplar farklı özellikler üretirler. Karakteristikler; elastomerlerden camsılara, suda çözünebilirlerden hidrofobik polimerlere, biyoinertlerden biyoaktif materyallere, elektriksel yalıtkandan iletkenlere vs. değiştirilebilir.

Polifosfazenlerin başka bir ilginç özelliğiyse, iki basit inorganik bileşiğin –fosforpentaklorür ve amonyumdiklorür– tepkimesi sonucu oluşmaları. Bu iki bileşik kararlı, beyaz katılardır. 114 ve 128°C'da erirler. Erimiş bileşik 250°C'da birkaç saat ısıtıldığında şeffaf bir polimer kauçuğa dönüşür. İnorganik kauçuk olarak bilinen bu ürün (diğer adıyla polidiklorofosfazen) havanın oksijeniyle tepkimeye girerek fosforik asit, amonyak ve hidroklorik asit'e parçalanır; dolayısıyla kullanılamaz. Ancak bu talihsiz durum, moleküldeki klor atomlarının başka organik gruplarla yer değiştirmesine izin verdiğinden, çok çeşitli kullanılabilir polifosfazen yapısının sentezini mümkün kılan bir avantaj olarak değerlendirilmekte.



Polifosfazenler, şekildeki fosfazen moleküllerinin oluşturduğu makromoleküllerdir.

Polifosfazenler çeşitli organik bileşiklerin ayrılmasında membran (zar) olarak, uçak ve otomobillerde O-ring ve sızdırmazlık elemanı olarak kullanılırlar. İletken polifosfazenlerden, şarj edilen pillerde yararlanılırken, yalıtkan polifosfazenler, elektrik kablosu kaplanmasında ve yalıtım köpüğü olarak kullanılabilirler.

Bunların dışında polifosfazenlerin en önemli kullanımları tıp alanında. Yapay damarlar, kalp kapakçıkları, kan pompaları, diyaliz membranları, göz içi lensleri, ameliyat iplikleri ve ilaç salım sistemleri bu uygulamalardan bazıları.

Polifosfazenlerin, öteki inorganik polimerlere göre en önemli üstünlüğüyse, vücut sıvılarında (pH=7.5) hidroliz sonucu vücut için zehirli olmayan küçük moleküllere parçalanmaları. Etanol, amonyak ve fosforik asit gibi parçalanma ürünleri, metabolizasyon veya boşaltım yoluyla uzaklaştırılır. Bu tür polimerler, vücudun belli bir bölgesinde ilaç moleküllerinin kontrollü salımı için taşıyıcı sistemlerin hazırlanmasında ve kendiliğinden parçalanan ameliyat ipliklerinin üretiminde kullanılıyorlar, ya da kullanım olanakları araştırılıyor.

Sentezlenen inorganik polimer sayısı gün geçtikçe artmakta. Bunlardan pek çoğu ticari olarak üretilirken, diğer bir kısmının da uygulama alanları araştırılıyor ve ticari üretime uygunlukları değerlendiriliyor. Yakın bir gelecekte bu polimerlerin, organik benzerlerini gölgede bırakacağı açık.

Prof. Dr. Menemşe Gümüşderelioğlu
Didehan Kesgin
Hacettepe Üniversitesi,
Kimya Mühendisliği Bölümü,

Kaynaklar
M. Gümüşderelioğlu, "İnorganik Polimerler" ders notları, Hacettepe Üniversitesi, 2001.
J.E. Mark, H.R. Allcock, R. West, Inorganic Polymers, Prentice Hall, New Jersey, 1992.
http://www.silicones-europe.com
http://physics.sdsu.edu



DOĞA YARALARINI SARAR MI?

Her zaman hayatımızın bir parçası olan değişim bir "doğa kanunu"dur aynı zamanda. Doğaya karşı duyulan ilginin başlangıcından beri bu konudaki araştırmalar hiç durmadan sürmüş. Doğa kendini yenileyebilir mi? Bu sorunun cevabı evet aslında. Peki ama nasıl? İşte, bu noktada tıkanıp kalıyor yapılan çalışmalar. Geliştirilen yeni kuramlar "bu kez bulduk kuralı" dedirtirken, sürekli kendini yenilemeye devam eden doğa "ama bu örnek belirlenen kurallara uymuyor" dedirtiyor bilim adamlarına. Sanırız yaşam sürdükçe, daha ne kuramlar yazılıp sonra da üzerleri çizilecek...

"Siz ne kadar doğayı tırmıklayıp yok etseniz de, o her zaman geri döner."

Horace (M.Ö 8, Romalı Şair)

Restorasyon, bildiğiniz gibi, bir şeyi yenilemek, eski haline getirmek anlamına gelir. Günümüzdeki doğa yıkımının boyutlarını göz önüne alırsak, restorasyonun gündemin en ön sıralarında yer almasına şaşırmamak gerek. Takdir edeceğiniz gibi hem para, hem de zaman açısından restorasyonun bize çıkan faturası oldukça kabarık. Çevreyi kirleten, türleri yok eden ilk toplum biz değiliz; ne de yakın bir gelecekte bu gibi akılsız davranışlara son verileceğini umut edebiliriz. “Peki ama” diyeceksiniz “biz bir şeyler yapmazsak acaba doğanın kendini yenilemeye gücü yeter mi?” Bu sorunun yanıtı hem evet, hem hayır. Belki şaşıracağınız bu yanıta açıklık getirebilmek için biraz gerilere gitmemiz gerekiyor.

Belki anımsayacaksınız, geçenlerde bu sayfalarda süperorganizmalar hakkında bazı bilgileri sizlerle paylaşmış, fakat bu kavramın ekolojiye nasıl girdiğini ve ne gibi bir seyir izlediğinden pek sözetmiştik. Bu kavramın bilimsel bir yer kazanması, 1900’lü yıllarda "Ekosistem" kavramını ekolojiye kazandıran ünlü İngiliz bilim adamı Tansley’in "modern bitki biliminin en yaratıcı insanı" olarak tanımladığı Frederic Clements sayesinde gerçekleşti. Clements doğayı bütünüyle bir süperorganizma olarak tanımlar. Doğanın birbirini izleyen ve belli bir kurala bağlı olarak başlayıp, süren ve sonunda doruk evresinde bir dengeyle sonlanan bir süreç yaşadığını öne sürer. Uzun yıllar boyunca kabul gören ve ekolojide büyük bir çığır açan bu kuramının temelini süperorganizma kavramı oluşturur. Bugün "sıralı değişim" diye bilinen bu kuramı size bir örnekle açıklayabiliriz.

Boş bir tarla düşünün. Bir süre

sonra bu boş tarla otlarla kaplanır. Otların kuruyup ölmesi sonucu toprağın üstünde bir çeşit doğal gübre oluşur ve bu da, çalıların ve daha sonra çam ağaçlarının kök salabilmesi için uygun bir ortam hazırlar. Çam, yerini meşe ve kayın gibi sert dokulu ağaç türlerine bırakır ve böylelikle Clements'in tanımladığı doruk noktaya ulaşılarak ortaya olgun bir orman çıkar. Tüm bu olayların aldığı süre 100-150 yıl olabilir. Doğanın böyle kendi kendini yenilemesi, Clements'e göre doğanın bir "süperorganizma" gibi davrandığının bir kanıtıydı.

Kısa zamanda çok beğeni toplayan bu kurama karşı bir süre sonra tepkiler oluşmaya başladı. Kendisi de bitkibilimci olan Herbert Gleason'a göre "...her bitki türü kurallarını kendi koyar, bitkilerin dağılımı kendi göç ve çevresel gereksinim özelliklerine bağlıdır". Böylelikle Sıralı değişimin belirli bir plan çerçevesinde değil, daha çok şansa bağlı olduğunu vurgulayan Gleason, bir örnek olarak rüzgârın getirdiği bir tohumun, eğer rüzgâr başka yönden esmiş olsaydı başka bir alanda kök salıp filizleneceğini öne sürdü.

Tepkilere karşın Clements'in kuramı uzun bir zaman geçerliliğini korudu. Sonraki araştırmalar Clements ve Gleason'ın öne sürdükleri kuramların bir sentezi olarak ortaya çıktı. Bu yeni sentezler elbette eski kuramların tekrar gözden geçirilmesiyle ve yeni ekolojik atılımlarla oluştu. Geliştirilen tüm bu kuramlar sıralı değişimin, koşullara bağlı olarak değişik yollar izlediğini ortaya koydu.



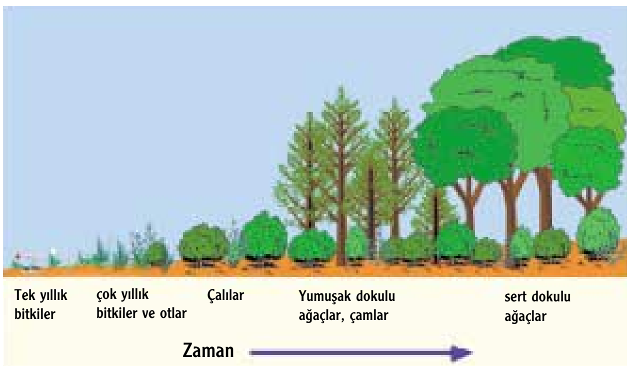
St. Helens Dağı'nda patlama sonrası krater içinde oluşmuş lav kubbesi.



Patlama sonrasında başlayan birincil sıralı değişim.

Sıralı Değişimin İzlediği Yol

Bazı durumlarda sıralı değişim, alanda yaşam süren bitki örtüsüne zarar verici yönde olur ve topluluğu daha aşağı düzeylere indirir. Hatta bu değişme, canlıların tüm olarak ortadan kalkmasına neden olacak şiddette olabilir. Bazı değişmelerse, yapıcı yöndedir ve varolan toplum doruk evresine ilerler. Her iki türden değişmeler, fiziksel ve canlı çevre faktörlerinin ayrı ayrı etkileri altında olduğu gibi, canlı ve cansız çevre faktörlerinin ortak etkisi sonucunda da gerçekleşebilir. Yanardağ faaliyetleri, yer sarsıntıları, arazi kaymaları, şiddetli fırtına gibi doğal afetler, bir alandaki canlıları ya tümüyle ortadan kaldırır, ya da baskın türler de dahil olmak üzere mevcut türlerin önemli kısmını yok eder. Sıralı değişimin işleyişi canlıların karşılıklı etkileri sonucu dadeğişebilir. Bazı zararlı böcek ve hastalıkların bir bölgeye girmesi halinde bitki örtüsü büyük ölçüde tahrip olur ve topluluğun yapısı değişikliğe uğrayabilir. İnsan etkisini de unutmamak gerek. Tüm dünyada olduğu gibi, Türkiye'nin de birçok yerinde orman açma, kasıtlı yangınlar, aşırı otlatma ve ormanlık alanlarda keçilerin neden olduğu zararlar sonunda, doruk evresine ulaşmış topluluklar tamamen ya da kısmen tahrip ediliyor.



Daha önceden herhangi bir bitki örtüsü olmayan alanların bitkilerle kaplanmasına birincil sıralı değişim deniyor. Erozyonla meydana çıkan çıplak kayalıklar, volkan külleri, deniz ya da göl kıyılarındaki kumullar, sahillerde ya da nehir ağızlarında oluşan yeni adalar, birincil sıralı değişimde öncü toplumların yer-

leşmesi için uygun yerler.

Öncesinde yaşam ortamı olan, fakat herhangi bir nedenle canlıların yok olduğu alanlarda meydana gelen değişime ikincil sıralı değişim denir. İklim koşullarındaki büyük değişmeler, yangın, su baskını, insan baskısı gibi olaylar sonucu yok olan ormanlardan boşalan alanlarda meydana gelen bu değişim, yine basamak basamak ilerliyerek doruk noktaya ulaşır. İnsan baskısının en belirgin örneği, ağaçları kesilerek tarla haline getirilmiş eski bir ormanlık alandır.

Sıralı değişimin ilk basamağını oluşturan canlılar, yani öncü toplumlar, kayalar üzerindeki uygun yerlere yerleşen likenlerdir. Likenler, çevre koşullarındaki şiddetli değişmelere dayanıklılar; bu sayede büyüme ve çoğalma için uygun mevsimlerin gelmesine kadar canlılıklarını koruma yeteneğine sahiptirler. Likenlerin bu ortamda yaşamaya başlamaları, başka organizmalar içinde bu ortamı yaşanılabilir hale getirir. Alan giderek bu ortama uyum sağlamayı başarabilen öteki canlı türleriyle kaplanmaya başlar. Ancak, fiziksel çevre koşullarına çok dayanıklı olan likenler, ortama giren başka organizmaların rekabetine dayanamazlar ve sahneden çekilirler. Böylece alana yerleşen her organizma grubu, çevre koşullarının değişmesini sağlayarak, örneğin dökülen yaprakların veya yaşamını yitiren bitkilerin toprak üzerinde doğal bir gübre oluşturması, başka organizmaların o yerde yetişmesine uygun koşullar hazırlar. Elbette bu koşullara uyum sağlayabilecek pek çok tür olabilir. Bu noktada devreye türler arasındaki rekabet girer. Bazı durumlarda farklı türler bir arada yaşayabilirken, bazı durumlardaysa türler arasında yaşam savaşı başlar ve bu savaştan sağ kurtulabilenler, alanda baskın bir hale gelirler.

Bu evrede yosun ve bazı tür otlar gibi tek yıllık bitkiler alana yerleşmeye başlar. Bu tek yıllık türlerin kısa bir yaşam süreleri olduğundan, hızla olgunluğa erişip kolay yayılabilen tohumlar üretirler. Tek yıllık bitkiler bir sonraki yıl 2 yıl yaşayan bitki ve otlarla yer değiştirirler. Yaklaşık 3-4 yıl sonra bu bitkiler de çok yıllık çalıların büyümelerine olanak tanırlar. 5-15 yıl sonra, alan bazı çam türleriyle kaplanır. Bu ağaçların büyümesiyle oluşan tabaka, güneş ışıklarının tabana ulaşmasını engellediği için ışığa gereksinim duyan canlılar zamanla alandan elenmeye başlarlar. Işık miktarının azalması, zamanla çam tohumlarının da filizlenmesini engeller. Orman tabanında, az ışığa uyum sağlamayı başaran çalılar tabanı kaplamaya başlarlar. Işık geçirgenliğini engelleyen ağaç tabakası, aynı zamanda tabana yakın bölgelerdeki iklim koşullarını da değiştirir ve ortamın daha nemli olmasına ve az rüzgar almasına neden olur. Oluşan yeni iklim koşulları, meşe gibi sert dokulu ağaç türlerinin az ışığa uyum sağlayabilen tohumlarının filizlenmesine olanak sağlar. Bu değişimin başlama noktasından itibaren 50-75 yıl sonra alanı meşe gibi sert dokulu ağaçlar kaplamaya başlar. Bu dönemde çamların boyları 25m'yi bulurken, meşe gibi ağaçların boyları 10m kadardır. Fakat çamların yaşam süreleri kısa (50 yıl) olduğu için ölmeye başlarlar ve yerlerini sert dokulu ağaçlar doldurmaya başlar. Bu ağaçlar 100 yıl kadar yaşayabilirler. Bu evrede oluşan orman olgunlaşmış ve "doruk evresine" ulaşmıştır. Sıralı değişimin doruk evresine ulaşması yaklaşık 120 yıl sürer.

Sonuç olarak olgun bir orman ekosisteminin oluştuğu görülür. Burada devamlı olarak kalan orman topluluğu doruk evresine ulaşmış toplumdur. Sıralı değişimin son basamağında yer alan bu topluma, sadece çevrenin iklim koşullarında ciddi bir değişme olmadığı ve büyük afetlerin meydana gelmediği yerlerde rastlanır.



Lupinus latifolius. Birincil sıralı değişimde rol alan bir tür.



Anaphalis margaritacea. Alana ilk gelen öncü türlerden biri.



Cryptogramma crispa. Kaya çatlaklarında yetişen bir tür eğreltiotu.

St. Helens Dağı Şaşırttı

Zaman birimini göz önüne alırsak bu tür varsayımların kanıtlanmasının oldukça güç olduğu ortaya çıkar. Ancak 1980 yılın-



Epilobium angustifolium. Alana gelen öncü türlerden biri. Yangın alanlarında çabuk büyüyebilen bir tür yakıotu.

da ABD'de St. Helens dağının volkanik patlaması sıralı değişimin incelenmesi için doğal bir laboratuar oluşturdu. Patlama sonrası St. Helens'e akın eden bilim insanları, hemen çalışmalara başlayarak insansal etkilerden arınmış bölgelerde 20 yıl süren bir araştırma başlattılar. Bu sayfalarda fotoğraflarını gördüğünüz sonuçlar, birçok kişiyi şaşırttı.



Patlama öncesi St. Helens Yanardağı



St. Helens yanardağının patlaması yalnızca çevrelediği alanı değil aynı zamanda, ekologların da ekosistemin oluşumu hakkındaki görüşlerini değiştirdi.

Ekolojik teorinin basit mantığına göre, zor koşullarda büyüyebilen likenler ve yosunlar bu alana ilk gelen öncü türler olmalıydı. Sonra yaban çiçekleri ve diğer çalılar gelmiş, bunları yaprak döken ağaçlar takip etmiş ve son olarak da köknar gibi kozalaklı ağaçlar alana yerleşmiş olmalıydı. Üstelik bu yeniden kolonileşme, alanın volkanik patlamadan zarar görmeyen kısmında yaşama devam eden canlıların etkisiyle gelmiş olmalıydı. Ancak, yapılan araştırmalar hasara uğramış bu alanda oluşan yeni düzenin, kabul edilen klasik kuralların tam tersine tamamen şansa bağlı olarak kurulduğunu gösterdi. Yani yeni kolonileşme, patlamadan kurtulabilecek kadar şanslı olan organizmalar tarafından oluşturulmuş. Patlamadan önce yer altına saklanan köstebek, sincap ve karıncalar, karla kaplı yerin altında kalan fidanlar ve küçük çalılıklar yaşamlarını sürdürmeyi başarmışlar. Yeraltında saklanmak yerine, düşen çığın tepesinde kalan yaban çiçeklerinin bazı kökleri ve soğanları, yer hareketleri durduktan sonra filizlenerek yaşamlarına yeniden başlamışlar. Patlamadan 20 yıl sonra alınan bu sonuçlar, ekologlar arasında büyük yankılar yarattı. Umulanın tam tersine, St. Helens Dağı sıralı değişimde konulan kuralları yıkarak, aslında şansın en önemli etkenlerden biri olduğunu ortaya çıkardı. Şans eseri patlama sırasında yaşamlarını sürdürmeyi başaran bireyler, patlama sonrası alanda "yeni yaşamın tohumlarını atanlar" oldular.



Patlamadan hemen sonra dağın kuzey tarafı tümüyle yok oldu ve Spirit gölü yıkıntılarla doldu.



Patlamadan 14 yıl sonra ağaç ve çalıların oluşumu.

Nasıl ki vücudumuzun herhangi bir yerinde yaralar oluştuğunda deri taze hücreler üreterek kendini yeniliyorsa, doğa da kendi yaralarını sarmak için durmadan kendini yeniler. Ancak verilen büyük hasarların tamiri daha önce de söz ettiğimiz gibi 100-150 yıl kadar uzun bir süreye gereksinim duyar. Dolayısıyla "Biz ne yaparsak yapalım, doğa eninde sonunda kendini yeniler" mantığı bu zaman birimi göz önüne alındığında, pek de geçerli değil.

Banu Binbaşaran

Kaynaklar
Colinvaux, P., Ecology 2, 1993
Worster, D., Nature's Economy, 1985



St. Helens eteklerinin patlamadan 20 yıl sonraki görünümü. Tepecikler, büyük volkanik yıkıntılardan oluşmuş.



NEDEN BİZİM DE KANGURUMUZ YOK?

Avustralya topraklarında yaşamlarını sürdüren kanguruların neden ülkemizde doğal olarak bulunmadıklarını hiç düşündünüz mü? Ya da birçok canlının doğal yaşam alanının neden belirli bölgelerle sınırlı olduğunu? Endemizm bu soruların tümüne cevap veriyor...

Avustralya'ya özgü canlılar olan kangurular, hayvanat bahçeleri gibi yapay ortamlar dışında, dünyanın başka hiçbir bölgesinde doğal olarak yaşamıyorlar. Evrim sürecinin, bir adaya hapsettiği canlılar uygun koşullar altında başka bölgelerde yaşamayı başarabilirler mi, bilinmiyor.

Eski Yunanca'da "yerli" anlamına gelen "endemik" sözcüğü, yaşam alanı tek bir bölgeyle sınırlı canlı türleri için kullanılıyor. Endemik türlerin yaşam alanları büyüklüklerine göre farklılık gösterebiliyor. Örneğin, bir canlı türünün endemik olduğu alan bir kıtanın tamamı, bir ülke, bir ada, bir dağ tepesi, ya da yalnızca bir göl olabilir. Endemik türlerin oluşumunuysa evrim süreci şekillendiriyor. Endemizm, canlıların yayılımlarını durduran doğal engeller oluştuğu zamanlarda görülüyor. Deniz seviyelerindeki oynamalar, dağ sıralarının oluşumu ve kıta hareketleri bu tür engellerin bir kısmı. Böylece alt kollara bölünen populasyonlar, zaman içinde farklı türler haline gelebiliyorlar. Bölünen gruplar, yeni yaşam alanlarında doğal seçilimin etkisiyle değişim geçiriyorlar ve ortama en uyumlu bireyler hayatta kalıyor. Yaşam alanlarının farklılıkları da, alt kollara ayrılan populasyon gruplarının ana populasyondan uzaklaşmaya başlamasıyla sonuçlanıyor. Canlıların farklılaşmalarına, yaşam alanını belirleyen ortam koşulları, sıcaklık, yağış oranı, yükseklik, eğim ve toprak yapısı gibi etkenlerle birlikte, alandaki canlıların etkileşimlerini belirleyen tür kompozisyonu gibi etkenler neden oluyor. Böylece her bir alt kol, bulunduğu yaşam alanına uyum sağlayacak

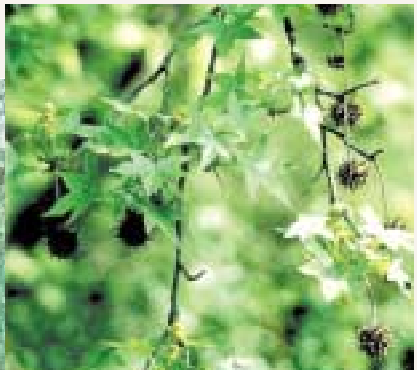


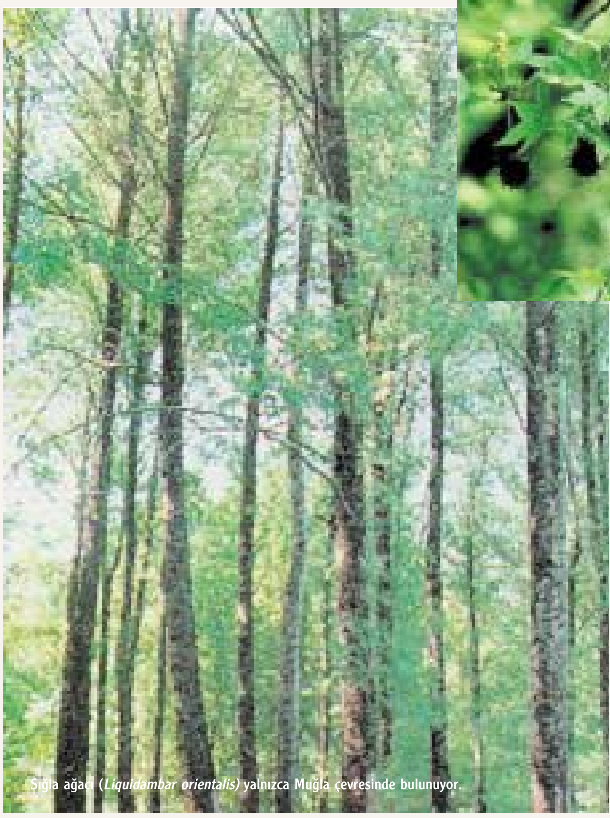
Türkiye'ye özgü bu kardelen türünün (*Galanthus ikariae*) yaşam alanı Muğla yakınlarıdır.

özellikler doğrultusunda seçiliyor. Bu süreç, gruplardaki bireylerin gen yapılarının değişmesine ve yeni türlerin oluşmasına neden olabiliyor. Gen yapılarındaki değişmeler mutasyonlarla (dış bir etkenden kaynaklı DNA yapısındaki kalıcı değişimler) ya da rekombinasyon (hücre bölünmesi sırasında DNA yapısında meydana gelen kalıcı değişiklikler) sonucunda gerçekleşebiliyor. Tabii, bir de ana gruptan kopan canlıların genetik çeşitlilik düzeyleri önemli bir etken. Sayıları genelde küçük olan bu grupların gen yapılarındaki çeşitlilik, ana grubun çeşitliliğini çoğu zaman yansıtamıyor; bu yüzden de birkaç nesil sonrasında bu grubun gen yapısı ana gruptan iyice uzaklaşabiliyor. Bu farklılaşmalar yüksek olursa yeni grubun üyeleri ana topluluktaki bireylerden o kadar farklılaşıyor ki, iki populasyondaki bireyler arasında çiftleşme gerçekleşemeyecek boyutlara geliyor ve sonuçta da birbirinden tamamen farklı iki ayrı tür oluşuyor. Tabii tüm bu süreçler milyonlarca yıl gibi uzun zaman dilimlerinde gerçekleşiyor.

Yeni türlerin ortaya çıkmasının ardından, coğrafi engellerin varlıklarını sürdürememesiyle ya da canlıların yeni yayılım mekanizmaları geliştirmeleriyle, yalıtım ortadan kalkabilir. Ancak yeni tür, diğer populasyonlardan yalıtılmış biçimde evrim geçirmeye devam ederse endemik bir tür haline gelebilir. Endemizm, daha önceleri geniş bir yayılımı olan canlıların yaşam alanlarının çeşitli nedenlerle bozulmasıyla gerçekleşebildiği gibi, bu tür doğal süreçlerle populasyonların bölünerek türleşmesinden de kaynaklanabilir. Ayrıca, her durumda bu senaryo türleşmeyle sonuçlanmak zorunda değil. Her canlı türünün yayılım şekli farklı olduğundan, yaşam alanlarının daralması ya da populasyondaki bölünmeler, her canlı türünü farklı şekillerde etkileyebilir. Yeni yaşam alanlarına, alanın koşulları, diğer canlı türleriyle rekabet ya da hastalıklar yüzünden uyum sağlamayan canlı türleri de doğal seçilimin keskin bıçağından nasiplerini alarak elenebiliyorlar. Kurtulan türlerse farklı bir tehditle karşı karşıya. Yaşam alanları yalnızca belirli bir alana indirgenen bu canlı türleri, alana girebilecek yeni bir canlı türüne, yani egzotik bir türe, hastalıklara ya da insan kaynaklı değişimlere karşı çok duyarlı oluyorlar. Endemik türler, insan faaliyetlerinden en çok etkilenen canlı gruplarından. En çok bulundukları alanların başında da adalar geliyor. Büyük bir ada olan Avustralya, barındırdığı endemik türler açısından buna güzel bir örnek oluşturuyor. Kanguruların tek doğal yaşam alanı olan bu büyük adanın oluşum hikayesi çok eskilere dayanıyor.

Dünyanın evrimi süresince canlı türlerinin dağılımlarını en çok etkileyen faktör, kıta hareketleridir. 220 milyon yıl öncesinde tek bir parça halinde duran ve süperkıta Pangea'yı oluşturan kara parçalarının zaman içinde birbirlerine uzaklaşmaya başlaması ve ayrılmasıyla, canlı türlerinin dağılımları da sınırlanmaya başladı. Ayrıca levha tektoniği sayesinde dağ sıralarının oluşması gibi coğrafi engellerle, canlı türleri kıtaların içinde de belirli bölgelere hapsolmaya başladılar. Bu süreci en iyi yansıtan örnek, Avustralya'nın diğer kıtalarla karşılaştırıldığında çok farklı ve kendine özgü olan canlı türleri. Adada bulunan keseli ve yumurtlayan memeli türleri dünyanın başka hiçbir yerinde yok.





Sığla ağacı (*Liquidambar orientalis*) yalnızca Muğla çevresinde bulunuyor.



Güz çiğdemi (*Colchicum autumnale*) yalnızca Kuzeydoğu Anadolu'da bulunuyor.

Endemizm Cenneti Avustralya

Memeliler temel olarak 3 altsınıftan oluşuyor; kanguruların üyesi olduğu keseliler, biz insanların da dahil olduğu plasentalılar ve bugün yalnızca Avustralya ve Yeni Zelanda'daki iki türle temsil edilen, yumurtlayan memeliler. Kanguruların içinde bulunduğu altsınıf olan keseliler, plasentalılarla birbirlerine yakın zamanlarda, yaklaşık 100 milyon yıl önce kuzey yarımkürede evrimleştiler. Yumurtlayan memelilerinse fosil kanıtlar doğrultusunda, her iki altsınıftan bağımsız bir biçimde Avustralya'da evrimleşmiş olabileceği düşünülüyor. Bugünkü Kuzey Amerika, Avrasya ve Grönland'ı barındıran Lavrasya kıtasında evrimleşen keseliler altsınıfının üyeleri, hızlı bir şekilde kuzey yarım küreye dağılmaya ve boş olan alanlara uyum sağlamaya başladılar. O zamanki kara köprüleriyle yayılımlarını güney yarımküreye genişletebildiler. Güney yarımküreyi oluşturan Gondvana kıtası bugünkü Antarktika'yı, Avustralya'yı ve Güney Amerika'yı içeriyordu. Antarktika da canlıların dağılımları açısından çok önemli bir konumdaydı. Kara köprüleriyle hem Güney Amerika'ya hem de Avustralya'ya bağlı olan Antarktika, birçok canlı türünün yayılımlarını genişletmesini sağladı. Kretase döneminin (146-65 milyon yıl önce) sonlarına doğru Kuzey Amerika'dan Güney Amerika'ya geçtiği düşünülen keseliler Güney Amerika'dan Antarktika'ya, oradan da Avustralya'ya geçtiler. Keseliler, henüz keşfedilmemiş yerler olan bu kıtalarda hızlı bir şekilde yayılmaya başladılar. Benzer bir yayılım izlediği düşünülen plasentalı memelilerse aynı fırsatlara sahip değildi. Ancak Güney Amerika'ya kadar ulaşabilen plasentalı memeli türleri, Antarktika ve Avustralya'nın Güney Amerika'dan kopması yüzünden buralarda yayılım göstermediler. Aslında bu sayede de keseli memeliler varlıklarını sürdürebildiler. Çünkü keseli memelilerle plasentalıların ortak bir alanda yaşayabildiklerinin kanıtı, tek bir örnek dışında yok. Güney Amerika'da yaşayan opossum adındaki bir keseli memeli dışında bu mücadeleden hep plasentalılar galip gelmiş bugüne kadar. Bunun nedenininse plasentalı türlerin, keseli türlerle rekabetlerinde daha baskın olmaları ve zor çevre koşullarında keselilere oranla daha başarılı bir şekilde yaşamlarını sürdürmeleri olduğu düşünülüyor. Avustralya ve Antarktika' da yaşamlarını sürdüren keseliler, Antarktika'nın bugünkü konumunu almasıyla düşen sıcaklıklar yüzünden burada yok oluyorlar. Keseliler, Oligosen evresinde (38-23 milyon yıl önce) ekvatora yaklaşıp diğer kıtalardan tümüyle yalıtılan Avustralya'da yaşıyorlar. Bu ilk keselilerin evrimiyle de bugünkü keseli türleri oluşuyor. Ve kıta hareketlerinin yeni bir kara köprüsü oluşturmaması yüzünden de bugünkü keseli türlerinden kangurular yaklaşık 50 milyon yıldır yalnızca Avustralya'da evrim geçirmeye devam ediyorlar. Diğer keseli türleriyle herhangi bir şekilde gen alışverişi yapamadıkları için de bu türlerin genetik yapıları tümüyle kendilerine ve bulundukları ortama özgü eşsiz birer hazine niteliğinde. Plasentalı memelilerin yokluğunda rekabetten uzak bir şekilde evrimleşen keseli memeliler, diğer kıtalarda plasentalı memelilerin doldurdukları boşlukları doldurmaya ve onların görevlerini benzer bir şekilde üstlenmeye başladılar. Örneğin kangurular diğer kıtalardaki inekler gibi tamamen otçul bir yaşam tarzını sürdürürken, koalalar zürafalar gibi ağaç yaprakları üzerinden beslenerek, bugün yokolduğu düşünülen Tasmanya canavarları da kurtlar gibi diğer canlıları avlayarak yaşamlarını sürdürüyorlar. Avustralya'da yaşayan keseliler için böylesi bir yalıtım aslında birçok tehlikeyi de beraberinde getiriyor. Dünyanın başka hiçbir yerinde yaşamayan bu endemik canlılar, bu kara parçasında gerçekleşebilecek tek bir felaket sonrasında tümüyle yok olabilirler. Aslında böylesi bir felaketin temelleri çoktan atıldı. Avustralya'ya gelen insanların birlikte getirdikleri evcil hayvanlar, kontrolsüz bir şekilde çoğalmaya ve adaya yayılmaya başladılar. Evcil kedilerden çoğa-



Galapagos iguanası (*Amblyrhynchus cristatus mertensi*) adaya endemik canlı türlerinden yalnızca birisi.



Anadolu sıvacıkuşu (*Sitta krüperi*) Türkiye'ye özgü bir kuş türü.

lan ve adada yarı vahşi bir yaşam süren kediler buna en iyi örnek. Evrimsel süreçte bu canlılarla rekabet etmek ya da bu canlılara av olmamak için korunma yolları geliştirmek gibi bir birikimleri olmayan adanın yerli türleriyse, kolay birer lokma olmaktan kurtulamıyorlar. Ayrıca, yeni canlılarla birlikte taşınan birçok parazit ya da hastalık da cabası. Sonuçta da, milyonlarca yılın ürünü olan bu hassas dengeler büyük ölçüde tehlikeye giriyor.

Benzer bir şekilde endemizmin çok yüksek olduğu yerlerden birisi de Darwin'in ünlü ispinozlarının yaşadığı Galapagos adaları. Adalar, yaklaşık 1 milyon yıl önce yanardağ faaliyetleri sonucunda oluşmuş. Bu adalardaki canlılar, yakın karalardan istemli ya da istemsiz olarak göç ederek adaya ulaşmış atalarından evrimleşmiş. İstemli yolları yüzme, uçma; istemsiz yolları da rüzgarla sürüklenme, bitkilerin tohumlarının havayla, okyanus dalgalarıyla ya da diğer canlılarla taşınması oluşturuyor. Avustralya örneğinde olduğu gibi, gerek anakaradaki türlerle gen alışverişinin gerçekleşmemesi, gerekse yeni yaşam ortamının anakaradan çok farklı olan habitat ve canlı çeşitliliği, türleşmeye ve adaya endemik canlı türlerinin oluşmasına olanak sağlamış. Adada yaşayan bitkilerin %42'si, karakuşlarının %75'i, sürüngenlerin %91'i ve memelilerin tümü Galapagos'a endemik.

Galapagos örneğinde, sonradan oluşan bir yaşam alanının, yakın bölgelerden göç yoluyla istilası sonucunda oluşan endemizm örneklerini gördük. Gelelim birçok canlı türü açısından tüm dünyaca önemli bir gen kaynağı ve çeşitlilik noktası olan Türkiye'ye. Türkiye'deki canlı türlerinin çeşitliliği düşünüldüğünde aslında neden bizde de kanguru yok sorusuna birçok alternatif üretilebilir.

Neden Onların da Toros Kurbağası Yok?

Diğer örneklerden anlaşılabileceği gibi endemizmin oluşma süreçlerini anlayabilmek için yalnızca çevre koşullarını göz önüne almak yeterli değil. Eğer canlılar çevre koşullarına kusursuz biçimde uyum sağlayacak şekilde evrimleşiyor olsalardı, benzer çevre koşullarında benzer türlerin bulunmasını beklerdik. Ancak canlıların kompozisyonlarında tek etken çevre koşulları değil. Alanın geçmişi ve yakın çevredeki canlı türleri de çevre koşulları kadar etkili. Bu yüzden de Türkiye'de yaşayan endemik canlı türlerinin oluşum biçimi, tüm bu unsurların ortak işleyişinden kaynaklanıyor.



Toros kurbağası (*Rana holtzi*)

Türkiye'nin gerek coğrafi konumu, gerek iklim yapısı, biyoçeşitlilik ve endemizm düzeylerininin yüksek olmasını sağlıyor. Kısa mesafelerde iklim kuşaklarının değişimiyle, farklı yaşam alanları ve buna bağlı olarak da o alanlara uyum sağlamış çok çeşitli canlı türleri oluşuyor. Tüm dünya için türleşme açısından önemli bir dönem olan son buzul çağı, canlıların dağılımlarını büyük ölçüde etkiledi ve bu süreç, Anadolu'yu birçok canlı türü için yaşam alanı haline getirdi. Buzulların ilerlemesi ve geri çekilmesiyle daralan yaşam alanları, canlıları kuzey yarımküreden güney yarımküreye göçe zorladığında, önemli durak noktalarından biri de Anadolu'ydu. Topografyası gereği birçok coğrafi engeli içinde barındıran bu topraklar, canlıların belirli alanlara yalıtılmasını sağladı. Türkiye'nin önemli bir biyoçeşitlilik ve endemizm merkezi olmasını sağlayan bu coğrafi engeller arasında, Doğu ve Batı Toroslar, Karadeniz sıradağları, Binboğa dağları geliyor. Anadolu'yu farklı bölgelere ayıran bu dağların dışında, İstanbul ve Çanakkale boğazları da, kara ve tatlısu hayvanları için önemli engeller. Buzul sonrası dönemlerde tekrar kuzey yarımküreye yayılım gösteren türler olabildiği gibi, birçok tür de yeni yaşam alanlarında evrimleşmeye ve türleşmeye devam ettiler. Endemizm de bu süreçler sonucunda yüksek düzeylere ulaştı. Yalnızca Türkiye'de, yaklaşık 10.000 çiçekli bitki türü bulunurken, tüm Avrupa'da bu sayı 12.000'le sınırlı. Ayrıca, endemik bitki türü sayısı Türkiye'de yaklaşık 3.000'ken Avrupa'da yalnızca 2.500. Bu da tüm bir kıtaya oranla çok küçük bir yüzölçümü olan ülkemizin biyolojik çeşitlilik ve endemizm açısından zenginliğinin bir göstergesi.

Ancak diğer endemizm alanlarında olduğu gibi, gerek gen yapıları, gerekse evrimsel geçmişleri açısından eşsiz birer hazine olan bu türler, insan nüfusunun hızlı artışıyla birlikte gelen yanlış uygulamalardan olumsuz etkileniyorlar. Anadolu'ya özgü bir tür olan ve yalnızca Toroslar'da Karagöl ve Çinigöl'de yaşam savaşını sürdüren Toros kurbağaları (*Rana holtzi*), bu alanlarda meydana gelebilecek bir bozulma sonrasında evrim sahnesinden tümüyle kalkabilirler. Ve daha değerlerini anlayamadığımız, hatta varlıklarını bile bilmediğimiz birçok canlı türü de... Bu yüzden de sorulması gereken soru, bu türleri nasıl koruyabileceğimiz olmalı. Anadolu'yu eşsiz kılan bu canlıları...

Özge Balkız

Kaynaklar
- Demirsoy, A., "Genel ve Türkiye Zoocoğrafyası", Ankara 1996
- Luo,Z., Cifelli, R., Jaworowska, Z.,"Dual origin of tribosphenic mammals", Nature, 4 Ocak 2001
-Stokstad, E., "Tooth Theory Revises History of Mammals", Science, 5 Ocak 2001
- http://biology.clc.uc.edu/Courses/bio303/contdrift.htm
- http://www.acn.net.au/articles/1998/07/fossils.htm
- http://www.talkorigins.org/faqs/marsupials.html
- http://www.ms-starship.com/sciencenew/Galapagos_11.htm
- http://biomed-brown.edu/Courses/BIO48/23.Cases.html



UYGARLIĞIN YÜKSELEN ATEŞİ

İnsanla, hayvanlar arasında benzerlikler ve farklılıklardan söz ederken birçok örnek verilebilir. Kimi hayvanlarla benzer özellikler gösterir insan. Bunun tam tersi de söz konusudur. Sözgelimi insan gibi iki ayağı üzerinde dik durabilen canlılar vardır. Birbirleriyle iletişim kurup anlaşan, alet yapabilen, mantık duygusuna sahip olan hayvanlar vardır. Buna karşılık hiçbir hayvanın yapamadığı bir şey vardır: ateş yakmak. Hayvanlar ateşi kullanmak şöyle dursun, ateşe karşı büyük bir korku beslerler. Bu bağlamda insanlarla hayvanlar arasında binyıllar öncesine dayanan temel bir ayrım var. Peki bu nasıl oldu? İnsan ateş yakabilme ve kullanma yeteneğine ne zaman sahip oldu? Bunun yanıtını bilmiyoruz. Öte yandan 1927 yılında Pekin yakınlarında bulunan bir mağarada açığa çıkarılan insan iskeletleri 500.000 yıl öncesine aitti. İskeletlerin arasında mağarada ateş yakıldığını gösteren kanıtlar da vardı. Bu da ateşin en az 500.000 yıl önce kullanılmaya başladığını gösterir bize. Kenya'da bulunan bazı kanıtlarsa ateşin kullanılmaya başladığı tarihin bir milyon yıldan çok daha eski olduğunu gösteriyor. Bu doğruysa, anlattığı şey ateşin bulunuşunun *Homo sapiens*'e ait olmadığı. Hem aydınlatma hem de ısınma sağlayan ateş, hominidlerin tropik bölgelerden ayrılmasına ve sert iklimli yerlerde yaşabilmesine olanak sağladı. Bunun yanı sıra ateş, ne kadar vahşi olursa olsun, hayvanları korkutup kaçırmak için mükemmel bir silahtı.

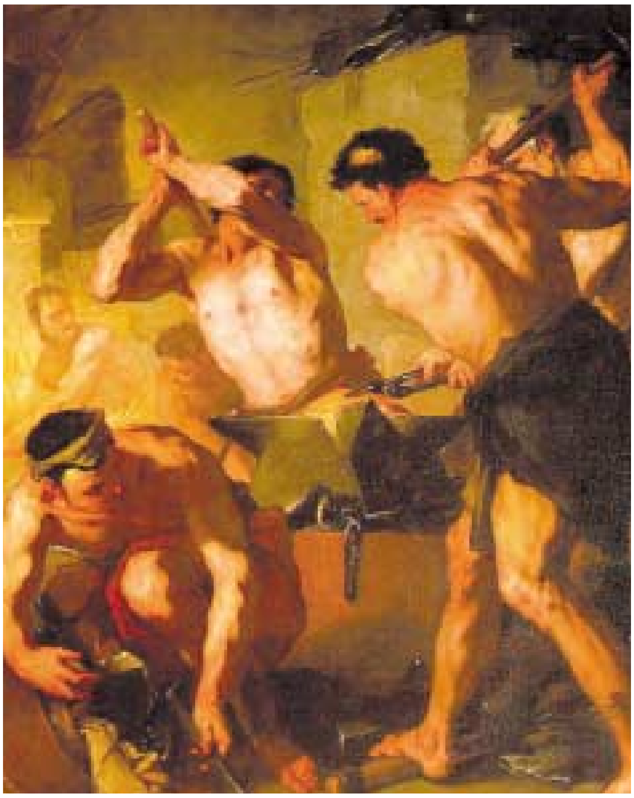
Ateşe hükmedilmesi uygarlığın ilerlemesi için kaçınılmaz olan tekniklerin gelişmesine olanak verdiyse de, ısı kavramı uzun süre sır olarak kaldı. Ateş, antikçağda su, hava ve toprakla birlikte dünyayı meydana getiren dört temel elementten biri olarak görüldü. Ortaçağda bilimle uğraşanlar kendilerini daha sonra sıcaklık kavramına götürecek olan ısının "şiddetinden" söz etmeye başlamışlardı. 17. yüzyılın sonunda kimyacılar ısıya flojistik adını verdiler. Bununla, yanıcı maddelerin içerdiği belirsiz ve anlaşılmaz bir element olduğu düşünülen flojiston adlı bir maddeye atıfta bulunuluyordu. Yanma olaylarında oksijenin rolünü saptayan Lavoisier, flojististiğin yalnızca anlaşılmaz değil, aynı zamanda gereksiz olduğunu da gösterdi. Isı bu durumda, bir maddeden diğerine akabilen ve "kalorik" olarak adlandırılan bir akışkan olarak kabul edildi. Bunun en önemli niteliği korunumlu olması ve buhar makinelerinin çalışmasını açıklayabilmesiydi. Değirmenin çarkı gibi bir makinenin harekete geçmesi için kaloriğin sıcak bir kaynaktan, soğuk bir kaynağa akması gerekiyordu. Bu yanlış düşüncenin hakim olduğu böylesi bir



dönemde Sadi Carnot, termodinamiğin temelini oluşturan ilkeleri açıkça belirleme başarısını gösterdi.

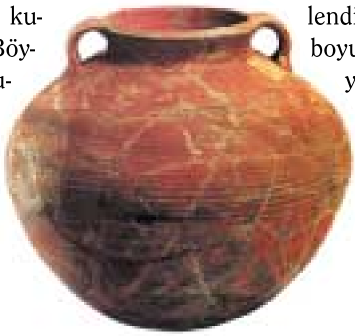
Kalorik kavramının terk edilmesinden bu yana ısı, işle aynı nitelikte, bir sistemden diğerine enerji aktarma yolu olarak kabul edilir. Bir gram suyu 14,5°C'den 15,5°C'ye çıkarmak için gerekli ısı miktarı olarak tanımlanan eski ısı birimi kalorinin yerini, iş (ve enerji) birimi olan jul (joule) almıştır. Bir kalori tam olarak 4,18 jul eder.

Isı miktarlarının ölçülmesi, bilim ve tekniğin bütün dallarını ilgilendirir. Termokimyada (ısıl kimya) yanma ısılarının ölçülmesi, moleküllerin oluşma ısılarının ve aynı zamanda atomlar arası bağ enerjilerinin hesaplanmasını sağlar. Sanayide ısının ölçülmesi, yakıtların yanma değerlerinin belirlenmesine ve kesin ısı bilançolarının yapılmasına olanak verir.



Ateş olmasaydı ne demircilik olacaktı, ne de diğer madenler işlenebilecekti.

İnsanlığın ısınmak ya da üzerinde bir şeyler kızartmak için yaktığı ateşi saymazsak, bir ürün elde etmek için ateşi ilk olarak çanak-çömlek yapımında kullanır. Çanak çömlek yapımı, ilk duyulduğunda kulağa insanlığın gelişimi için çok önemli değilmiş gibi geliyorsa da, aslında neolitik çağda insanı gelişmişliğe götüren en önemli adımlardan biriydi. Topraktan yapılan kaplar, ateşin de yardımıyla insanı daha da uygar kıldı. Çamur, iki belirgin özelliği nedeniyle yüzyıllar boyunca çanak çömleğin en önemli malzemesi olarak kaldı: Yoğrulduğunda istenen biçimi alıyor ve ısının etkisiyle sertleşerek biçimini koruyordu. Böylece günümüzde de kullanılan çanak çömlekçilik teknikleri ortaya çıktı. Çamur, kilin suyla karıştırılmasıyla oluşturuluyor, buna hamur adı veriliyordu. Hamur hazırlandıktan sonra suyu süzülüyor ve dinlendiriliyordu. Daha sonra elle ya da çömlekçi çarkıyla biçimlendirilen kap, güneşte kurumaya bırakılıyordu. Böylece karışımındaki suyun bir bölümünü kaybeden kaplar daha kullanışlı hale geliyordu. Çömleklerin gerçek anlamda kurutulması, yani kimyasal yapısındaki suyun atılması ancak fırınlama denen pişirme işlemi bulunduktan sonra gerçekleştirildi. Hamur, yapısına bağlı olarak 400°C ile 600°C arasındaki bir ısıda molekül suyunu kaybetmeye başlıyor, 1000°C'de ise gerçek anlamda pişmiş oluyordu. Çanak çömlek ustaları, özellikle Uzakdoğu'da ve Çin'de yaşayanlar kısa sürede değişik ısılarda yapılan fırınlamanın kapların niteliğini nasıl değiştirdiğini görerek değişik ısılarda değişik türde kaplar üretmeyi başardı. Hamur, 1600°C'de camlaşıyordu. Hamurun içine daha düşük ısıda, yaklaşık 1200°C'de camlaşan başka maddeler katılarak fırınlandığında, su sızdırmayan ve saydam olmayan bir çömlek türü elde ediliyordu. Buna yarım porselen ya da gözeneksiz seramik adı verildi. Hamura feldispat ya da sabuntaşı katıp 1200°C'den 1450°C'ye kadar fırınlanarak elde edilen yarı saydam ürünse porselendi. Çinli ustalar yüzyıllar boyunca porselenin sırrını yabancılara açıklamadılar. Bugün bile ünlü olan Çin porselenleri yüzyıllar boyunca dünyanın her yerinde aranan ürünler oldu.



Çanak çömleğin en büyük işlevi yiyecekleri pişirme olanağıdır kuşkusuz. Daha önce insanlar çıplak ateş üzerinde bazı besinleri kızartarak yiyordu. Çanak çömleğin icadından sonra, pirinç, buğday ya da diğer bitkilerin de pişirilebilmesi ve yenmeye başlaması küçümsenemeyecek bir devrim niteliğindeydi. Normalde yenmeyecek kadar tatsız bitkiler bu sayede yenebilir olmuştu.

İlk insanlar ateşi yalnızca çanak çömlek pişirmede kullanmadılar elbette. İnsanlık, madenciliğin doğuşunu da ateşe borçlu. Çanak çömlek yapan ustalar balçığı pişirdikleri zaman farkında olmadan maddeye hakim oluyorlardı. Maddenin şekliyle oynamak taştan aletleri yontmak kadar kolay değildi. İnsanlar ateşin yardımıyla başardılar bunu. Ateş balçığı çömleğe çeviriyor, ekmeği pişiriyordu. Madenlerin eritilmesini sağlayan yine ateş olacaktı.

Peki binlerce yıl boyunca aletlerini taştan yapan insanı madenciliğe iten neydi? Durup dururken madeni bir alet yapmak nereden aklına geldi ve madeni nerede buldu? Kullanılan ilk madenlerden biri olan bakır, insanların dikkatini ancak çakmaktaşları bitmeye başladığında çekti. Çakmaktaşı, insanlar kıyasıya harcadıkları için tükenmeye başlamıştı. İşlerken çevrelerinde öbek öbek çakmaktaşı parçaları bırakırlardı ve bunlar da hiçbir işe yaramazdı. Birçok yerde çakmaktaşı kıtlığı başlamıştı. Bu insanlar için bir felaket olabilirdi. Günümüzde demirin yeryüzünde tükenmekte olduğunu düşünelim. Demiri arayıp bulabilmek için gittikçe yerin daha derinlerine inmek ve oradan maden cevheri çıkarmak zorunda kalırdık. Eski insanlar da böyle yapmış, çakmaktaşı ocakları açmaya başlamışlardı. Bunlar, dünyadaki ilk maden kuyularıydı. O zamanlar yeraltında çalışmak tehlikeliydi. Bugün madenlerde bulunan ve tünelleri çökmekten koruyan dayanaklar o zamanlarda bilinmiyordu. Çöken ocaklarda madencilerin diri diri gömüldüğü olurdu. Ne var ki, bir gün geldi çakmaktaşı yerine başka bir şey bulmak gerekti. Çeşitli denemeler ya-



Uygarlığın ilk dönemlerinde yakacak olarak kullanılan odun, yerini kömüre bırakacaktı. Kömür, sanayi devriminin itici gücü oldu. Özellikle demir-çelik endüstrisi için kömür yaşamsaldı.

pan insanlar, çevrede bolca buldukları yeşil renkli bakır külçeleri kullanmaya karar verdiler. Başlangıçta taş zannettikleri bakırı da taş gibi işlemek istiyorlardı. Bakırı bir süre soğuk işleyen insanlar, zamanla ateşin yardımıyla bu yeni cevhere daha iyi hakim olabileceklerini fark ettiler. Bakırı ateşte eritmek insanların aklına nasıl geldi, bugün bunu tam olarak bilemiyoruz. Rastlantısal olarak ateşe düşen bakır parçalarına bakarak bunu öğrenmiş olabilirler, ya da toprak kapları pişirdikleri gibi bakırdan yaptıkları eşyaları da pişirmek istemiş olabilirler. Ateş tavını alınca, bakır eriyip ocağın dibine dökülerek yuvarlak bir şekilde birikirdi. Yeşilimtrak kara bir taş olarak ocağa sürdükleri bu şeyin kırmızı bakıra dönüşmesi "ateşin ruhu" söylencesini ortaya çıkaracaktı. Madenlerin eritilip dönüştürülmesini sağlayan, ateşin ruhuydu ve bütün maden işleyen ustalar ona sunular vermeye başladı.

Ateş yakmanın özgün kaynağı ister kocaman bir kütük, ister bir yığın çalı çırpı, isterse kuru otlar olsun, bitkilerdi. Bu tür yakacak her yerde vardı ve tutuşturması kolaydı.

Ateşin ısısı odunlardaki karmaşık moleküllerin parçalanmasına yol açar, suyu buharlaştırır ve karbon içeren küçük duman moleküllerini açığa çıkarır. Bu dumanlar yanmaz özelliktedir; havaya karışır, oksijenle birleşir ve karışımın önemli bir oylumunda ışık ve ısı sağlar. Gerçek alevler, yanmaz dumanlarla oksijenin karışması ve birleşmesinden doğar. Odunlar parçalandıkça, daha çok su ve yanmaz duman açığa çıkartır. Geride kalan artıklar karbon açısından daha zengindir; sonuçtaysa geride sadece karbon kalır. Bu karbon yakılabilir, ancak tutuşturması çok zordur. Bir kere tutuştuktan sonra, alevsiz, için için yanar; çünkü karbon çok yüksek sıcaklıklara erişinceye dek buharlaşmaz. Bu nedenle sadece yüzeyde yanar, korlaşır; sessizce ve sürekli yanarak normal odun ateşinden daha yüksek sıcaklık sağlar. Bu karbon atığına "odun kömürü" adı verilir. İlk insanlar odun kaynaklarının hiç tükenmeyeceğini düşünmüş olmalılar, çünkü ağaçlar kullanıldıkça yerlerine yenileri yetişiyordu. Yine de nüfus arttıkça ve kullanılan ateş miktarı çoğaldıkça, ormanların yok edilmesi süreci başlamış oldu. İnsanlar odun kömürünü büyük miktarda üretmeye başladıklarında bu süreç daha da hızlandı. Odun kömürü üretmek için çok fazla ağaca gereksinim duyulur, büyük miktarda odunun



Günümüzde dökme demir fabrikalarının fırınlarında topraklaşmış maden filizleri (demir oksitler), kok kömürü yardımıyla 2000°C'nin üzerinde, konverterde oksijen etkisi altında ve hurda katılmasıyla ham çeliğe dönüştürülür.

yakılmasından geriye kalan odun kömürü de çok değildir. İnsanlar odun bulabilmek için daha uzaklara gitmeye başladılar; ne var ki bir gün geldi başka bir yakıt bulma zorunluluğu doğdu. Bu sorun doğada hazır olarak bulunan kömür sayesinde çözüldü.

Odun yandığında, kilo başına yaklaşık 7.500 kilojul değerinde ısı açığa çıkıyordu. Kömürde bu daha da arttı. Kömür oluşumu günümüzde de sürüyor. Bazı bataklık bölgelerde çürüyen bitkileri kazıp çıkartmak ve yakıt olarak kullanmak mümkün. Bu yeni oluşumun adı turba. Turbalarda hidrojen ve oksijenin bir bölümü buharlaşmayla yitirilmiştir. Bu nedenle yeni kesilmiş bir odunda % 50 oranında karbon bulunduğu halde turbada yaklaşık % 60 karbon vardır. Bir sonraki aşama linyittir. Kuru Linyitte yaklaşık %70 oranında karbon vardır. Linyit yakıldığında bir kilosundan yaklaşık 10.000 kilojul ısı elde edilir. Bundan sonraki aşamada yaklaşık % 85 oranında karbon bulunur. Eğer bu tip kömür hava yokken ısıtılır ve yanması önlenirse, geri kalan % 15 oranındaki karbon dışı maddeler atılmış olur. Bu tür kömüre bitum denir. Son olarak en az % 95 oranında karbondan oluşan bir kömür tipi bulunur. Bu kömür yanarken kıpkırmızı bir alev verir ve odun kömürü gibi kor oluşturur. Yunanca kor anlamına gelen "anthrax" sözcüğünden esinlenerek bu tür kömüre antrasit adı verilmiştir.

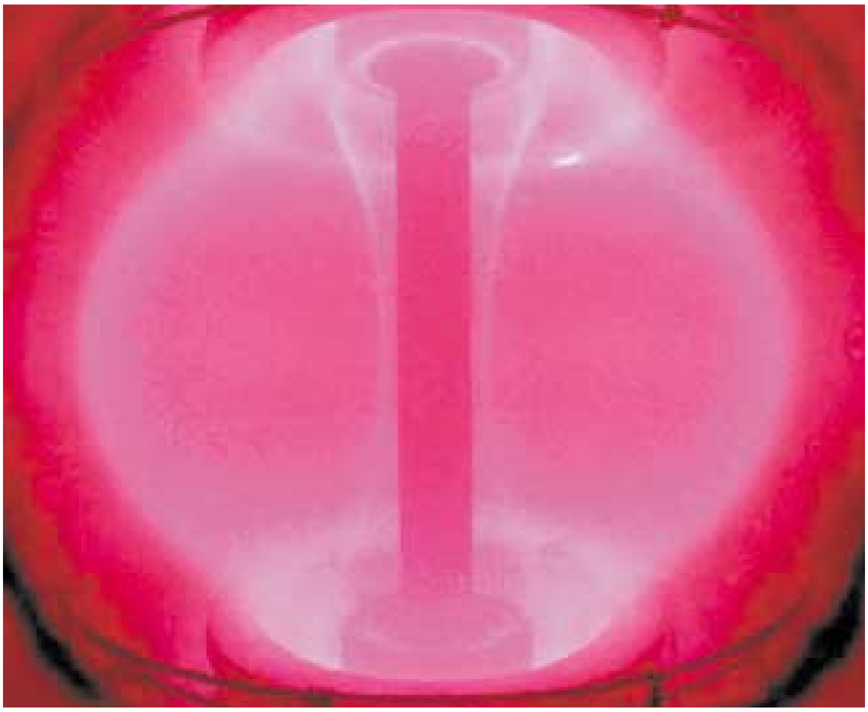
1600'lü yıllardan önce İngiltere'de doğal ormanların çoğu yok olmuştu, geri kalanlarsa ulusal güvenlik açısından İngiliz donanmasının gereksinimleri için ayrılmıştı. Bu nedenle İngilizler büyük bir dikkatle ülkelerinde ve dünyada kömür yatakları aradılar. 1600 yılında yılda 2 milyon ton kömür çıkartacak düzeye gelmişlerdi. Bu, o dönemde dünyada üretilen kömürün % 80'ini oluşturuyordu. Başlangıçta kömür sadece yemek pişirmek ve evleri ısıtmak için kullanılıyordu. Bitum kullanılıyordu; bu kömür yandığında dumanlı, isli, kokulu bir alev çıkarıyordu. O yıllarda Londra çok kirli bir kent haline gelmişti.

Kömür üretimine başlanmasına karşın demir eritme işlerinde hâlâ odun kullanılıyordu. Ancak 1603'te İngiliz araştırmacı Hugh Platt, bitum kömürünün oksijen bulunmayan kapalı bir bölmede ısıtılması ve böylece ziftin dışarı

atılması durumunda geriye kalan kömürün odun kömürüne çok benzediğini saptadı. Buna kok kömürü adı verildi. İlk başlarda kalitesi yüksek olmayan kok kömürü, demir eritmek için de kullanışlı sayılmıyordu. Demiri eritmek ve saflaştırmak için kullanılan yüksek sıcaklık fırınlarında gereksinim duyulan sıcaklık 1500°°C'nin üzerindeydi. 1709'da bir başka İngiliz, Abraham Darby, kok kömürünün kalitesini artırarak demir eritme işlerinde kullanılmasını sağladı. Böylece kok kömürüne duyulan gereksinim giderek arttı. Kömür madenlerindeki suyu dışarı pompalamak için bir teknik geliştirilmesi gerekiyordu. Buharla çalışan makineler ilk olarak kömür madenlerindeki suyun dışarı atılması için icat edildi. Bir süre sonra yaygınlaşan buhar makineleri fabrikalarda, gemilerde, buharlı lokomotiflerde ve daha birçok alanda kullanılmaya başlandı. Sanayi devrimi döneminde, kömür itici güç olmuştu.

Günümüzde dökme demir fabrikalarının fırınlarında topraklaşmış maden filizleri (demir oksitler), kok kömürü yardımıyla 2000°C'nin üzerinde, konverterde oksijen etkisi altında ve hurda katılmasıyla ham çeliğe dönüştürülür. İşlemden geçirilen metaller yaprak halindeki saclar ya da yassı kütükler olarak kesilir.

Günümüzde enerji elde etmek için kullandığımız bir başka yakıt da petrol. Ham petrol çoğunlukla doğrudan kullanılmayan bir madde. Arıtma yoluyla benzin, mazot, petrokimya ürünleri gibi birçok ürüne dönüştürülebiliyor. Birinci Dünya Savaşı'ndan sonra arıtma işlemlerindeki en büyük gelişme kraking (İngilizce cracking'den: parçalama) sürecinin bulunması oldu. Bu işlemde çok miktarda ağır petrol, basınç altında ısıtıldığında büyük moleküller parçalanarak daha hafif ve daha değerli olan küçük moleküllere ayrılır. Bu yolla elde edilen benzin, otomobil motorlarında doğrudan damıtma yoluyla elde edilen benzinden daha fazla verim sağlar. Günümüzde damıtma birimlerinde çoğunlukla günde 100.000-200.000 varil petrol işlenebilir. Bu işlemde ham petrol önce bir fırına pompalanarak 315°C-750°C arasında ısıtılır. Buharlaşan ve buharlaşamayan petrol değişik bölümlerde işlenerek çeşitli petrol ürünleri elde edilir. Petrol ürünü yakıtlardan elde edilen



Uygarlığımızın bugün ulaştığı düzey, deneysel füzyon reaktörlerinde ve plazma odalarında 100.000.000°C'ye ulaşan sıcaklıklar elde edilmesi olanağı sunuyor.



ısıl enerji yaklaşık kilogramda 45.000 kilojul'e kadar çıkabilir. Doğalgazda bu miktar 32.000 ile 38.000 kilojul arasındadır.

Günümüzde yüksek enerji düzeylerinden söz edildiği zaman akla gelen tek şey var o da nükleer enerji. Çekirdek bölünmesi ve çekirdek kaynaşması yoluyla son derece yüksek sıcaklıklara çıkmak mümkün. Bu enerji türü maddelerin temel yapıtaşlarının değişimiyle ilgili. Bu artık fırında çömlek kaynatmanın çok ötesinde, fırında o çömleği oluşturan atomları kaynatmak gibi bir durum. Bir çekirdek bölünmesinde çok yüksek miktarda enerji açığa çıkıyor. Sözgelimi, 1 gram uranyum-235'ten bölünme yoluyla elde edilebilecek enerji 80 milyar jul dolayında. Hidrojenin bir gramında 650 milyar jul düzeyinde bulunan füzyon enerjisiyse insanlığın günümüzde gereksinim duyduğu, güneştekine benzer bir enerji türü.

Yıldızların merkezinde gerçekleşen süreci, yeryüzünde taklit ederek, yani hafif atom çekirdeklerini birleştireek daha ağır çekirdeklere dönüştürmek yoluyla, ucuz, temiz ve sınırsız bir enerji kaynağına kavuşmak insanlığın düşü. Bilim insanları bu düşü gerçekleştirmek için yoğun çaba harcıyorlar. ancak burada sorun, ağır hidrojen izotopları olan döteryum ve trityum karışımı yakıtı, en az 100.000.000°C sıcaklığa kadar ısıtmak. Bu, milisaniye düzeylerinde de olsa, varolan deney reaktörlerinde gerçekleştirilmiş durumda. Yani uygarlığımızın sıcaklığı 100.000.000°C'ye vardı. Ancak insanlığın enerji sorununun ortadan kalkması için bu sıcaklığın sürekli olarak üretilmesi gerekli.

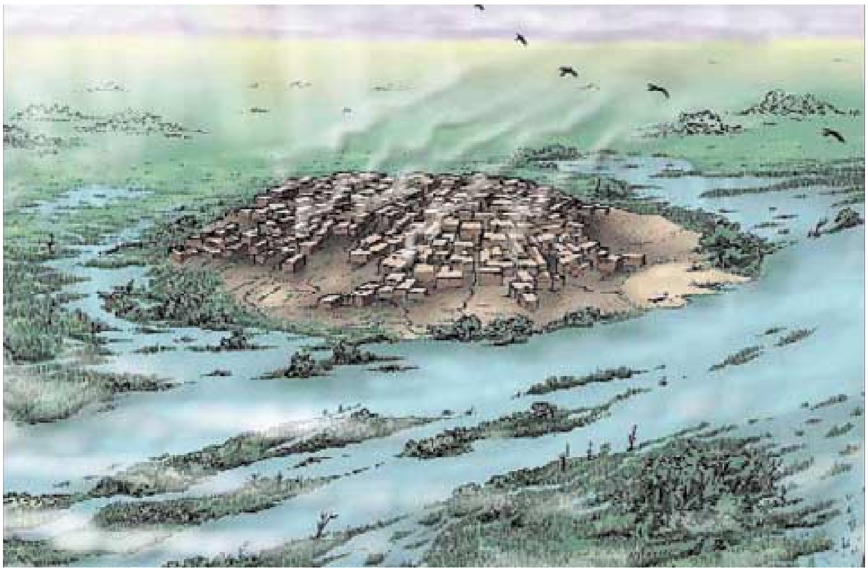
Uygarlığımızın ateşle olan dostluğunun vardığı bu aşama, dostumuza karşı daha dikkatli olmamızı da gerekli kılıyor. Tabii eğer uygarlığımızın nükleer bir savaşın ateşiyle yanıp kavrulmasını istemiyorsak...

Gökhan Tok

Kaynaklar:
Asimov, I., Bilinmeyen Tehlike, İnkılap Yayınları, Çev: Mehmet Harmancı, 1993
İlin, M, Segal, E., İnsan Nasıl İnsan Oldu, Say Yayınları, Çev: Ahmet Zekerya, 2001
Feuer und Flamme, Bild der Wissenschaft, 5, 1998

ÇATALHÖYÜK'ÜN YENİ SÜRPRİZİ

Anadolu, "uygarlıkların beşiği" tanımlamasını haklı çıkaracak bir neolitik çağ (cilalıtaş devri) yerleşimine evsahipliği yapmış. 95 yüzyıl önce Çatalhöyük'ü kuran çalışkan insanların, uygarlık tarihinin en önemli dönemeçlerinden olan tarım devrimine öncülük ettikleri biliniyor. Ancak, bu sanat düşkünü, gizemli insanların yaşam biçimi, torunlarını şaşırtmaya devam ediyor.





Konya'nın güneyinde bulunan Çatalhöyük kazıldıkça, arkeologlar buldukları kalıntıların olağanüstü niteliğine denk sürprizlerle karşılaşıyorlar. Örneğin, uzunca bir aradan sonra sekiz yıl önce yeniden başlatılan kazılar, tarihi 9500 yıl önceye giden yerleşim merkezinin, önceden sanıldığı gibi bir ana tanrıça kültünün yeşerdiği bir "kent" değil, ussal sınırların çok ötesine taşmış bir "köy" olduğunu ortaya koymuştu (Bkz: Çatalhöyük'ün Yeni Resmi, Bilim ve Teknik Sayı 386 [Ocak 2000] s. 10).

Arkeologları şaşırtan bulgular neler mi? Evlerin tabanına gömülü, bıçakla vücudundan ayrılmış kafatasları; olağanüstü güzellik ve incelikle süslenmiş çanak çömlek; alçıyla kaplı duvar, tavan ve döşemelerdeki resimler ve süsler. En çok dikkati çekense, sayılarının 5000'i bulduğu tahmin edilen Çatalhöyük sakinlerinin olağanüstü sıkışık bir yerleşim biçimini seçmiş olmaları. Evler adeta birbirinin üzerine yapılmış. Öyle ki, içlerine girmek için kapı yerine tavanlarında açılmış delikler kullanılmış.

Çatalhöyük'te yaşayan insanların, Neolitik dönemin tarım devrimini başlatan öncüler oldukları ve yabani tohumları evcilleştirdikleri; bu sayede göçebeliği terk edip yerleşik düzene geçtikleri düşünülüyor. Kazılar, bu neolitik yerleşim biçiminde buğday ve arpanın yaygın olarak tüketildiğinin kanıtlarıyla dolu. Ancak, geçtiğimiz yıl sonlarına doğru ortaya çıkan sürpriz, Çatalhöyük'ün hiç de tarıma elverişli bir yerde kurulmadığı. Birçok kanıt, tersine binlerce kişiyi barındıran yerleşimin, bataklık bir alanın ortasında kurulu olduğunu, tarım ve hayvancılık için elverişli en yakın alanlarınsa 12 kilometre uzaklıkta olduğunu gösteriyor. Plymouth Üniversitesi'nden (İngiltere) Neil Roberts'a göre, köyü çevreleyen alanlar yılın en az iki üç ayında sular altında kalıyordu. Öteki





Bu buğday hücreleri, tarımın kuru yerde yapıldığını gösteriyor.



araştırmacılar da bir bataklık yerleşimi resmini inandırıcı buluyorlar. Aslında bölgenin geçmişi de bu tabloyu doğruluyor. Bulgular, eskiden bölgede muazzam bir göl olduğunu, ancak günümüzden 12.000 yıl önce bu gölün kuruyarak gerisinde büyük bir bataklık bıraktığını ortaya koyuyor. Çatalhöyük'ün kurulmasından 2000 yıl kadar önce de meşe ve ardıç ağaçlarının yakın tepelerin eteklerinde bitmeye başladığı, ancak köyün çevresinin çıplak bataklık olduğu anlaşılıyor. İlk yerleşimcilerin 9.500 yıl önce gelmesinden hemen önce, o zamanlar bir bölümü hemen Çatalhöyük'ün yakınından geçen Çarşamba ırmağı, geniş alüvyon tabakaları bırakmaya başlamış. Bu tabakalar, her yıl düzenli taşmalar olduğunun bir kanıtı.

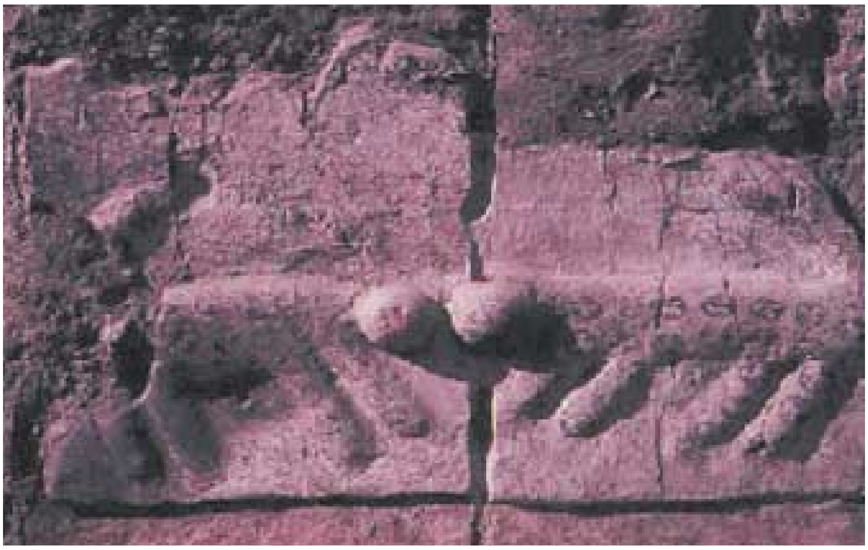
Bataklık senaryosuna bir başka kanıtı da Cornell Üniversitesi'nden (ABD) zooarkeolog Nerissa Russell ve ornitolog (kuşbilimci) Kevin McGowan sağlıyorlar. İki araştırmacıya göre, Çatalhöyük yakınlarında bulunan fosilleşmiş kuş iskeletlerinin %75-80'i ördek, kaz, su tavuğu gibi su kuşlarına ait.

Çatalhöyük'ün bir bataklığın ortasında kurulu olduğu, bu durumda kesin gibi. Peki, kalabalık köy halkını besleyen tahıl nerede ekilip biçiliyordu? Bu sorunun yanıtını da Londra'daki University College arkeologlarından Arlene Rosen veriyor. Rosen'a göre kanıt, pitolit denen mikroskopik fosil bitki artıklarından geliyor. Pitolitler, bitkiye topraktan giren silikanın, bitkinin zar dokusundaki hücreler içinde birikmesiyle oluşan taşsı yapılar. Pitolitlerin miktarı toprağın niteliğine ve bitkiye giren suyun miktarına göre değişiyor. Kilce zengin alüvyon topraklarında sulanan tarlalarda su, bitkiye daha çok silika taşıdığından bitkide zengin kümeler halinde silikatlaşmış hücreler oluşuyor. Kuru tarımdaysa pitolitler tek başlarına ya da seyrek kümeler halinde görülüyorlar. Araştırmacı, Çatalhöyük'te bulunan buğday ve arpa pitolitleriyle ilgili incelemelerin henüz ön aşamada olmasına karşın, kuru tarım modeline uyum gösterdiğini belirtiyor.

İyi de, Çatalhöyüklüler neden gidip tarlalarının, otlaklarının yanına yerleşmemişler de, ekinlerini sürülerini korumak için hergün kilometrelerce yol kat etmeyi, ya da uzun süre geçici barınaklarda yaşamayı seçip evlerini batağın ortasına kurmuşlar? Bu konuda düşünceler değişiyor. Boston Üniversitesi'nden Curtis Runnels ile, Cambridge'den Tjeerd van Andel'e göre, Yunanistan'daki bazı neolitijk yerleşimlerde de görüldüğü gibi, killi toprağın bahar taşkınlarından sonra suyu depolaması, bataklığı yerleşim için çekici hale getirebilir. Kazıları yöneten, Stanford Üniversitesi'nden arkeolog Ian Hodder'a göreyse, Çatalhöyüklüleri bataklığa bağlayan şey, o öylesine ustaca kullandıkları alçı. Köy sakinlerinin her yıl evlerini yeniden sıvayıp süsdediklerine dair kanıtlar bulunduğuna işaret eden Hodder, alçı yapımında kullanılan marl kilinin Çatalhöyük bataklığında, taşkınların bıraktığı alüvyon katmanlarının altından görece kolay çıkarıldığını söylüyor. Yerleşim yakınlarında bulunan bazı çukurlar da burada taş ocakçılığının varlığına işaret ediyor. Hodder, Çatalhöyük'ün, neolitik tarım devrimcilerini yerleşik düzene çeken şeyin, karın doyurma dürtüsünden çok, alçı üzerine çizilmiş resimler ve alçıdan heykelciklerle simgelenen ortak bir inanış olduğu görüşünde.

Tabii, beslenmenin daha temel bir dürtü olduğu görüşünden vazgeçmeye herkes hazır değil. Bu durumda Çatalhöyük'lülerin sıradışı yaşamlarını açıklamak için yeni kazı mevsimiyle birlikte ortaya çıkabilecek yeni bulgular bekleniyor. Ancak geçmiş deneyimlere bakılacak olursa, yeni kazıların yanıtlardan çok yeni bulmacalar ortaya çıkarması daha büyük bir olasılık.

Raşit Gürdilek



Bu boyalı leopar figürleri gibi sanat eserleri Çatelhöyük'te alçının bol miktarda bulunduğunun kanıtı.

Kaynaklar
Science, 14 Aralık 2001
Science, 29 Ekim 1999

SAYISAL FOTOĞRAF



Fotoğraf ve Charles Babbage'ın ürettiği, ilk bilgisayar kabul edilen oda büyüklüğündeki mekanik alet 19. yüzyıl 2. çeyreğinin Avrupa'sında, insanlığın hizmetine sunulan buluşlar. İkisi de benzer hızla büyür, benzer evrelerden geçerler; mekanik doğup, önce elektromekanik, sonra elektronik özelliklerle donatılırlar. Fotoğrafın evlere girmekle yetinmeyip, egemenliğini de kurduğu o ilk dönemlerde, henüz bilgisayarlara özel bir ilgi ya da bir bilgisayar edinme isteği yoktur. Her iki buluş çeşitli yeniliklerle kendini geliştirerek, gelişimlerine koşut sektörler yaratırlar. Fotoğraf alanında, makinelerden filmlere, objektiflerden fotoğraf kartlarına kadar çeşitlilik gösteren fotoğrafik ürünler sayesinde sektör kuruluşları devleşir. Bilgisayar cephesinde de boş durulmaz elbette! 1980'lere gelindiğinde ilk kişisel bilgisayar tanıtılır. Bu yolla bilgisayarların evlere girebilme şansı doğar. İnsanoğlu da bunu bekliyor olmalı ki, bilgisayar olağanüstü ilgi görür. Kişisel işler, eğlence, özellikle de oyun amacıyla başlayan furya; önceleri üretildiğinde devrim sayılan, yaşadığımız çağın alt yapısını hazırlayan, ardından da bizi İnternet'e ulaştıran çok hızlı yeniliklerle, değişim süreçlerini ve gelişmeleri beraberinde getirmeyi sürdürür. Çantada taşınabilecek kadar küçüldüğündeyse dünyanın tek hakimi odur artık. Bilgisayarın giremediği ya da kapsayamadığı pek az şey kalır dünyada. İnsanlık kendine yardımcı olarak ürettiği her nesnede bir akıl arayışına başlar. Bir yanda evlerdeki müzik setlerinden, mutfak robotlarına kadar birçok nesne neredeyse konuşur kılınırken bir yanda da görsel dünyayı ekranlara indirmenin yolları aranır. Gittikçe zenginleşen bir ağabeyin olanaklarını fakir kardeşine sunması gibidir fotoğrafla bilgisayar arasında yaşananlar. Tarayıcılar, görüntü işleme, görüntü basabilen yazıcılar vs. derken gün gelir, teknolojik gelişmeler sayesinde gözle görülür, elle tutulur, devrim niteliğindeki önemli yenilikler fotoğrafik malzemelerde gerçekleşir. Bir sabah, "sayısal kamera" denilen yeni bir nesneyle fotoğraf filmi olmadan da fotoğraf çekilebileceği duyurulur; bu yeni maceranın nereye gidebileceği konusunda düşlenenlerle gerçekleşenler arasındaki uçurum her gün biraz daha kapanır. Varolmayan "sanal" varolan "gerçekliğin" yerini, hem de yaşanmışlığına bakmadan almaya başlar. "Peki ama varoluşun ya da yaşanmış gerçekliğin delili olan fotoğrafa ne olur?"

Sayısal Fotoğrafın Becerileri

Geleneksel fotoğraf ve bilgi teknolojilerinin yollarının kesişmesiyle varolan sayısal fotoğrafın hem teknik hem de estetik yönlerinin tümü, geleneksel fotoğraftan türetildi. Ancak sayısal fotoğraf kaçınılmaz olarak görüntü yakalamayla ilgili yeni anlayış ve teknikleri de birlikte getirdi. Işık, ışıklama, kompozisyon gibi temel fotoğraf kavramlarının hâlâ çok önemli olması doğal. Sayısal fotoğrafın en canalıcı özelliğiyse sayısal görüntünün oluşumunu sağlayan bir çeşit "teknik" üslup yaratmış olması.

Sayısal kameraların fotoğraf üretim sürecinde yaptığı en büyük devrim, fotoğrafın alışılagelmiş bir fotoğraf filmi yerine CCD (Charge Coupled Device) denilen yarıiletken malzemeden yapılmış aygıtlara kaydedilmesi, basit bir bağlantıyla ve uygun bir yazılımla film yıkama, banyo/baskı, tarama süreçlerinin tümünü ortadan kaldırarak, bilgisayara aktarılmasındaki kolaylıkları getirmesiyle oldu.

Geleneksel fotoğrafın hoşlanılmayan süreçlerinden kurtulmak isteyenler için kullanımı oldukça kolay bu kameralar çok cazip; tabii ki kavramları öğrendikten sonra. Sayısal kameraların cazibesini artıran tek etken bu değil elbette. Üretim sürecinin ekonomikliği, İnternet'in getirdiği kolay haberleşme olanakları, fotoğrafa kısa sürede erişim, ya da yaratıcılığın sınırlarını zorlamak diğer etkenlerden birkaçı.

Çağrışımsız Sözcükler

Doğrusu "çözünürlük", "piksel", "CCD algılayıcı" gibi sözcüklerinin hiçbiri fotoğraf terimlerine benzemiyor gibi. Sayısal fotoğrafı karmaşıkmış gibi kılan bu sözcükleri, anlaşılabilir açıklıkta tanımlamak, zorlukları aşmakta önemli bir adım. Sayısal kameralar geniş bir çözünürlük aralığıyla üretilirler. Bir görüntünün ayrıntılarındaki duyarlılık çözünürlüktür ya da çözünürlük bir kameranın ne kadar bilgi kaydedebileceğinin bir ölçüsüdür; sonuçta yapılacak bir baskının büyüklük ve kalitesini etkiler ve piksel sayısıyla ölçeklendirilir. Satır ve sütun boyunca dizilen kare şeklindeki, noktalardan herbirine piksel denir. Sayısal bir görüntünün en küçük birimi de sayılan pikseller görüntüden aldığı bölümün renk ve parlaklığına ilişkin bir sayı içerirler. Bir megapiksel bir milyon piksele eşit. CCD'yse bir sayısal kameranın görüntü algılayıcısı; renk ve ışık bilgilerini tutarak, bu bilgileri sayısal veri ya da piksellere dönüştüren aygıt.

Bu bilgiler ışığında, bir sayısal kameranın aslında 35 mm film yerine, sayısal bilgilere dönüştürdüğü görüntüyü tutarak, bilgisayara yardımcı bir araç olduğunu söylemek olası artık. 35 mm fotoğraf makineleriyle sayısal kameralar arasındaki farklar önemli. Bu farklar fotoğraf çekme ve işleme süreçlerini çok etkiliyor, hatta birbirinden çok farklı düzeneklerde işlem yapılmasını sağlıyor. Sayısal kameralar film kullanmadıkları için film ve laboratuvar harcamalarıyla, laboratuvar işlemleri sırasındaki olası riskleri de ortadan kaldırıyor. 35 mm fotoğraf makinesinde görüntü film üzerine odaklanırken, sayısal kamerada CCD'ye kaydedilerek sayısal bilgiye dönüşüyor. Objektif kullanımları da farklılık gösteriyor; 35 mm makinelerde kullanılan normal objektif 50 mm iken, sayısal kameralarda CCD'lerin ışığa çok duyarlı ve çok küçük oluşları nedeniyle, geleneksel bir objektifteki 35-105 mm zoom (zum) özelliğe karşı gelen 7-21 mm zoom objektifler kullanılıyor.



© Orhan Cem Çetin, Yeşim Salkım

"Yeni"ler

Sayısal fotoğrafla uğraşmaya karar vermiş bir fotoğrafçının geleneksel fotoğrafın temel kavramlarını bilmenin ötesinde de öğrenmek zorunda kalacağı "yeni" çok: Gecikme süresi, optik ve sayısal zoom objektif, LCD (Liquid Crystal Display) ekran, ISO ayarları, beyaz dengesi, görünüş oranları, ışıklama süreleri, görüntü kalitesi/büyüklüğü, çözünürlük, görüntüye müdahale, görüntü baskısı sayısal fotoğrafın içerdiği temel "yeni"ler.

Bir sayısal kamerada iki türlü gecikmeden söz etmek olası. Geleneksel fotoğraf makinelerinde deklanşöre bastığınız andan örtücü açılıncaya kadar geçen süre çoğumuzun dikkatini çekmeyecek kadar kısayken, sayısal kameralarda, markaya ve modele göre değişen ve bazen çekimi çok etkileyen bir gecikme olabiliyor. Dönüşüm zamanı da denilen ikinci gecikmeyse, bir görüntünün çekimi yapıldıktan sonra yapılacak ikinci çekim için kameranın hazır olmasına kadar geçen süre. Bu süre özellikle ucuz modellerde daha uzun. Bazı sayısal kamerlarda, çekim sırasında fotoğrafçının çekimin tamamlandığına dair bilgilenmesini sağlayıcı "bip" ya da "klik" sesli uyarıcılar bulunabiliyor. Bu özelliği barındırmayan sayısal kamerlarda çekim süreci öylesine sessizdir ki, görüntüyü görmeden çekimin yapıldığı hissedilmez. Sessizlik, fotoğrafı bir av gibi algılayan fotoğrafçılar için bir üstünlük gibi görünse de SLR (Single-Lens Reflex) fotoğraf makinesinin deklanşör sesleriyle bütünleşerek çekim yapan bir fotoğrafçının bu sessizliğe uyumu güç olabilir.

Bazı ucuz ve çok ucuz sayısal kameralar, CCD elemanının çok küçük bir bölümünden yararlanarak çalışan sayısal zoom objektiflerle üretiliyor. Bu tür objektifler bakış açısını daraltırlar; uzaktaki bir nesnenin olduğundan yakın görünmesine neden olarak hem çekimi zorlaştırırlar, hem de görüntü kalitesi belirgin biçimde düşer. Daha gelişkin ve pahalı kameralar geleneksel zoom objektif gibi çalışabilen optik zoom objektiflerle üretiliyorlar. Hem optik hem de sayısal zoom objektif kullanarak çalışabilecek sayısal kameraların üretim çalışmaları da sürmekte.

LCD ekranlar gözünüzü kameraya yaslamadan, üstelik iki gözle aynı anda denetlenebilir çekim olanağı sağlarlar, ama aşırı pil tüketirler. Pil tüketimini aza indirmenin bir yolu da bakacı (varsa) kullanmak olabilir. Çoğu LCD'nin parlak güneş ışığında kararması, görüntü oluşturmayı zorlaştırır. Bakaç kullanımı böyle zamanlarda çok işe yararsa da çoğu bakacın paralaks sorunu, sonuç görüntüde istenmeyen sapmalara neden olabilir. Bu durum, nesne kameraya çok yakın olduğunda ya da makro çekimler sırasında daha da önem kazanır. Böyle durumlarda doğru görüntü oluşumu için LCD ekran seçeneği daha uygun olur.

Film hızı bir fotoğrafçının üretiminde sonucu etkileyen önemli bir belirleyici, bu nedenle sayısal kamera üreticileri sayısal kameralarında kullandıkları CCD'lerin duyarlılıklarını film hızına eşdeğer sayarlar. Örneğin CCD'si ISO 80 tanımlanan bir sayısal kamera, film hızı ISO 80 olan bir filmin ışığa olan duyarlılığı kadar ışığa duyarlı kabul edilir. Fotoğrafçılara çok düşük ışıklarda bile çekim yapabilme olanağını sunan ISO 200, 400 ya da daha üzeri değerleri barındıran, çok daha pahallı sayısal kamera modellerini de bulmak olası.

Sayısal kamera teknolojisinin getirdiği, gelenekselcilere çok yeni gelen bir kavram da "beyaz dengesi". Beyaz dengesi, kameranın gerçek beyazı algılamasıdır. Beyaz bir nesne tungsten ışıkla sarımsı, floresan ışıkla hafif yeşilimsi ya da

Bazı Görüntü Dosya Biçimleri

GIF (CompuServe Graphics Interchange Format) dosyalar 2-256 renkli her yerde olabilirler. Compuserv adlı firma tarafından kendi online hizmetleri için yaratılmışlardır; şimdi de çok sayıda online hizmet için standart dosya formatı haline gelmişlerdir. Yüksek sıkıştırma oranına da sahip GIF dosyaları daha büyük boyutlu dosyaların saklanmasında etkili bir yoldur. Dosya uzantısı .gif'dir.

JPEG (Joint Photographic Experts Group) dosyalar, görüntünün içerdiği ayrıntı miktarlarını seçimli bir zayıflatmaya uğratarak, görüntü dosyası boyutunu küçülten kayıplı bir sıkıştırma yöntemi kullanırlar. İnsan gözü, yapısı gereği bu kayıpları göremez. Dosya uzantısı .jpeg'dir.

PCD (Kodak Photo CD) Eastman Kodak tarafından sayısallaştırılmış fotoğrafik görüntülerin cd-rom disk üzerinde saklanabilmesi amacıyla yaratılmıştır. Görüntüler MGI Photo Suite'e yüklendiği her zaman gerçek renkli (true color, 24 bit) görüntülere dönüşür. Dosya uzantısı .pcd'dir.

PCX (PC Paintbrush) dosyalar, tekrenkli, 16 ya da 256 renkli ve true color (24- bit) olarak gelirler. PCX dosyalar temelde PC Paint Bucket paketi için yaratılmışlardır. Makul olabilecek düzeyde sıkıştırılmış bu dosyaların uzantısı .pcx'dir.

TIFF (Tagged Image File Format) dosyalar çok yönlüdür ve hemen hemen her türlü görüntüyü bit derinliğinde destekler. Dosyalar, tekrenkli, 16 ve 256 renkli, 16 ve 256 gri tonlu ve 24 bit true color olarak gelirler. TIFF dosyalar sıkıştırılmış ya da sıkıştırılmamış olarak kaydedilebilirler. Dosya uzantısı .tif'dir.

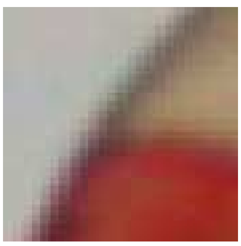
CTF (MGI Liste Dosyası) dosyalar çokluortam dosyalarındaki görüntüleri saklamak üzere listelemek için MGI'ca geliştirilmiştir. Dosya uzantısı .ctf'dir.











Beyaz dengesi, renk sıcaklığından bağımsız olarak doğru tonlu görüntü elde edilmesini sağlar (sol üst). Ayrıca renk sıcaklığı farkının bir efekt olarak istendiği çekimlerde tungsten (sol alt) ya da floresan vb. ışık etkileri seçenek olarak sunulmakta. Sayısal fotoğrafın anahtar sözcüğü renk bilgisini barındıran piksellerdir; sağdaki üç görüntü sol üst fotoğraftan alınarak farklı yüzdelerle büyütülmüştür. Çalışma Orhan Cem Çetin'ce bu yazı için üretilmiştir.

bulutlu bir günde hafif mavimsi beyaza dönüşür. Sayısal kamera beyazın doğru tonlarını elde ederek, renk dengesini ayarlamaya çalışır.

Geleneksel fotoğrafta yaygın olarak kullanılan 35 mm filmden elde edilen negatif ya da pozitif bir karedeki görüntü 36x24 mm görünüş büyüklüğü verir ve 3:2 görünüş oranına çevrilir. Günümüz sayısal kameralarında görünüş oranı genellikle 800x600 ya da 1600x1200 piksele uygun biçimde 4:3'tür. Bu oranlara dikkat edilirse, geleneksel makinelerle elde edilen bir görüntünün, sayısal kameralarla elde edilenden daha uzun olduğu kolayca farkedilir. Geleneksel fotoğraf alışkanlıklarıyla sayısal fotoğraf yapmaya çalışan bir fotoğrafçı bu ayrıntıyı hep anımsamalı.

Görüntünün kaydedilmesi sırasında seçilen dosya türü, büyüklüğünü de doğrudan etkileyen kalitesinin belirleyicisi. TIFF dosya uzantısıyla kaydedilen bir görüntü, bu dosya tipinde hiç sıkıştırma olmadığından erişilebilen en yüksek kaliteyi verir, ama bellekte çok yer kaplar. JPEG, en yüksek sıkıştırmayı yapabilen, bu sayede görüntünün en düşük kalitede saklanmasını sağlayabilen başka bir dosya uzantısı; ama bellekte



© Orhan Cem Çetin, Bilet serisinden

kapladığı alan da bu ölçeklere koşut olarak hayli küçük. Bir görüntünün büyüklüğü, yatay ve düşeydeki piksel miktarlarının birbiriyle çarpımından elde edilen değerle anlatılır. En büyük görüntüyü ifade eden değer, sayısal bir kameranın ne büyüklükte bir görüntü verebileceğinin de bir ölçüsü. Örneğin, 1.600x1.200 piksel ölçülü bir görüntünün büyüklük üst sınırı 1.920.000 etkin pikselse, bu 2 megapiksellik sayısal kameraları işaret eder. Bazı sayısal kameralarda "Hi", "Fine", "Super Fine" ya da "Uncompressed" gibi ayarlarla görüntü kalitesi seçimi kullanıcıya bırakılırken, bazılarında benzer seçenekler sunulmasına karşın kalite ve büyüklük arasındaki bağlantının basit kuruluşu nedeniyle istenilen sonuca erişmede sorun çıkabilir.

Çözünürlük, bir görüntünün ekranda izlenmesi ya da basılmak istenmesi durumunda gerek duyulan bir tanım. İzlemede 72 ppi (pixel per inch; bir inç uzunluğa dizilen piksel miktarı, 1 inç=2.54 cm), basımdaysa 300 ppi yaygın olarak kullanılan çözünürlük değerleridir. 1.600x1.200 piksel büyüklüğündeki bir görüntü 300 ppi basılırsa yaklaşık 14x10 cm büyüklüğünde bir görüntü elde edilir.

Son yıllarda görüntü kalitesini artırmaya yönelik çalışmalarla erişilen olağanüstü gelişmelere karşın, çoğu sayısal kameradaki görüntünün, geleneksel fotoğraf makineleriyle edinilen düzeyin gerisinde ve fotoğrafı ciddiye alanların beklentilerini karşılamaktan uzak olduğu bir gerçek. Ancak sayısal fotoğrafla uğraşanların da "kötü" diye niteledikleri görüntüleri, üstelik karanlıkodada sa-

Ustanın Gözüyle



Orhan Cem Çetin

Tıpkı dünyada olduğu gibi sayısal fotoğraf ülkemizde de sakınganlıkla karşılandı. Her "yeni"de olduğu gibi alışkanlıklara sığınmak, bu "yeni"ye karşı durmak adetten olsa gerek. Ancak, yine her zaman olduğu gibi yeniliklere açık olan fotoğraf ustaları da var. İstanbul'da yaşayan Orhan Cem Çetin ülkemiz fotoğrafının ustalarından; yaşamını reklam fotoğrafçılığıyla sürdürüyor. Sayısal fotoğraf üzerine söyleyecek çok sözü var. Gerçek bir yenilikçi olarak bu yeni teknolojinin sunduğu olanakları başından beri izleyen ve bu yolla üretim de yapan Çetin'e göre; "Ülkemizde sayısal fotoğrafa olumsuz tepkiler, üst kuşak "an fotoğrafçılarından" daha en başında geldi; sayısala 'dönüştürülen' ya da sayısal yolla üzerinde oynanan fotoğrafların 'fotoğrafın gerçekliği yansıtma görevi'yle örtüşmediğini söyleyen ustalar bu ürünleri fotoğraf olarak kabul etmediklerini, bunun etik dışı bir sunum olduğunu dile getirerek hızlı bir sonuç ortaya koydular. Oldukça erken yapılan bu yoruma karşılık sayısal fotoğrafla uğraşanların da söyleyecek çok sözü var. Teknolojik sıçramalar, fotoğrafçılıkta her zaman tepki yaratmıştır, ama fotoğrafın kendisinin çok büyük ve önemli teknolojik bir buluş olduğu unutulmamalı. Sayısal teknoloji de bu sıçramalardan bir tanesi. Fotoğrafın dönüştürülmesi fotoğrafçılığın bulunuşu kadar eski; kolajlar, birleşik negatifler renklendirme, vs. işlemler fotoğrafın başından beri var. 150 yıldır fotoğraflar kesiliyor, biçiliyor, yeniden biraraya getiriliyor, an kurgulanıyor. Fotoğraflar 150 yıl önce de boyanabiliyordu. Dadacıların fotoğrafla yaptıkları kolajlar, başkasının fotoğrafını kendi kolajında kullananlar, ünlülerle sıradan insanları aynı sofraya oturtanlar vb. müdahaleler... Hepsi o dönemlerde de yapılabiliyordu, şimdi de yapılabiliyor. Müdahale sayısallaşmayla birlikte gelmedi, sayısal süreç müdahaleyi çok kolay kıldı. Eskiden uzun süreli uğraş, beceri, sabır, bilgi ve deneyim yani ustalık gerektiren bu iş, bu nedenle herkesin yapabileceği bir şey olmaktan uzakken, sayıllaşma ayrıcalıklı olma durumunu ortadan kaldırdı. Bana göre, polarize süzeç kullanılarak gökyüzünü daha mavi kılan geleneksel fotoğrafla, üzerindeki gereksiz tel görüntüleri fotoeditörle silinmiş bir sayısal fotoğraf arasında "gerçeği değiştiren müdahale" anlamında pek de fark yok. Ne gökyüzünün gerçekte olduğundan daha maviliği, ne de tellerin silinmesi çekim anındaki gerçekliği yansıtıyor. Dünya fotoğraflarda görüldüğü gibi bir yer değil ki zaten; "fotoğrafın Siyah/Beyaz (S/B) başladığı o yıllarda dünya S/B mıydı? Fotoğraf, zaten gerçekliği temsil etmiyor ki. Bir gerçeklik kurgusu var, fotoğrafın gerçeği yansıttığına dair kabullenilmiş bir varsayım bu. Bir an bu varsayımı unutsanız, sayısal fotoğrafla geleneksel arasındaki tüm farklar ortadan kalkabilir, sayısal fotoğrafın diğer özellikleri görünür kılınabilir; sayısal fotoğraf gerçek bir çevre dostu. Geleneksel fotoğrafın üretim sürecinde kullanılan her türlü kimyasal, çevreye akılalmaz düzeyde zarar vermekte. Üstelik ülkemizde yasal düzenlemelerin yetersizliği atıkların yaşama karışmasında engel oluşturmuyor. Çoğu konuda duyarlılığını dile getirenlerin üzerinde önemle düşünmesini gerektiren bir durum bu...

...Biz ne çeşit bir tepki gösterirsek gösterelim, aslında teknoloji kendi yolunda ilerlemeyi sürdürüyor, günün gereksinimlerine ayak uydurduğu gibi, günü geleceğe de hazırlıyor. Yenilikler gereksiz ya da saçma gereksinimlerden doğmuyor, hepsinin dayandığı bir temel gereksinim sözkonusu. Örneğin Photoshop bir karanlıkoda benzeşimi; yepyeni ve kimsenin gereksinim duymadığı bir uydurma değil, aksini söylemek büyük çılgınlık olur... Hem geleneksel fotoğraf makinem hem de sayısal kameram var. Üretmek istediğim fotoğraf hangisini kullanmamı gerektiriyorsa, onunla çekim yapıyorum. Çekerken kullandığınız aracın fotoğrafın niteliğinde ve değerinde belirleyici olması çok zor, fotoğrafı fotoğraf yapan araç değil, çekenin kendisi ve seçimleri... Ülkemizde de sayısal fotoğraf hızla yaygınlaşma eğiliminde..."

atlerce uğraşmadan oldukça kısa sayılabilecek sürelerde, fotoeditörler yardımıyla adam etmeleri günümüzün sıradan uğraşları arasında. Görüntüye nasıl müdahale edileceğinin kesin bir reçetesi olmamakla birlikte, fotoğrafçının, fotoeditörün özelliklerini, işleyişini, yanısıra nasıl bir görüntü istediğini bilmesi, sonuç görüntüdeki etkin belirleyici olmasını sağlar. Bu görüntülerin baskıya dönüşümü çeşitli yazıcılarla yapılabilir, ancak gelişkin fotoyazıcılar ve salt bu amaçla üretilmiş, fotoğraf baskı kartlarına benzer, kaliteli fotoğraf kağıtları kullanıldığında görüntü kalitesi belirgin olarak artar.

Kamera Alırken

Ne alacağınıza karar vermek, özellikle de teknolojinin her an değiştiği bir ürünü seçerek satın almaya çalışmak gerçekten çok zor. Gereksinimlerinize uygun bir kameranın seçiminde "Anı fotoğrafı gibi basit istekleri yerine getirecek oldukça amatör bir kamera mı yoksa sanat, haber ya da reklam fotoğrafı gibi profesyonelce çalışmayı gerektirecek bir kamera mı?" sorusuna vereceğiniz doğru yanıt "seçim süreci"nin en önemli evresini oluşturur. Bu soru yanıtlandıktan sonra seçim sırasında gözetilecek temel özellikleri gözden geçirebiliriz.

Çoğu sayısal kamera üreticisi aynı CCD algılayıcısını kullanır ve kameraları kendilerine özgü özelliklerle donatır. Öncelikle farklı kameraların aynı CCD'yi kullanıp kullanmadıklarına bakın; aynıysa gereksinimlerinizi karşılamaya uygun özellikleri gözönünde bulundurarak, sunulan diğer özellikleri karşılaştırın. CCD üzerindeki piksel miktarının istekleri karşılamada "belirleyen etken" olduğu, anımsanması gereken tek unsur. Çoğu sayısal kamera yaklaşık 10x14cm ya da 12x16cm boyutlu görüntüler verebilen 1 megapiksel büyüklükle üretilirken, bazıları çok daha büyük boyutlara erişmeyi sağlayabilecek 5 megapiksel ya da üzerinde piksel miktarına sahip olabilirler. Kabul görür bir kaliteyi yakalamada, örneğin yaklaşık 10x14 cm boyutlarındaki bir baskıda 640x480 piksellik minimum çözünürlüğe gerek duyulurken, 12x16 cm boyutlu bir baskı için 1024x768, 18x24cm bir baskı için 1290x960(1.2 megapikselden başlayarak 2000x1600 (3 megapiksel) seviyelerinde çözünürlük gerekir.

Pil tüketimi çok yüksek olan sayısal kameraların, kaç pil gerektirdiği, ne tür bir pil olduğu, kolayca bulunabilirliği gibi pil özellikleri de önemli. Piyasada çok çeşitli piller bulmak olası ama fotoğrafik amaçlı üretilenlerin seçimi kullanım süresini uzatabilir.

Çoğu sayısal kamera, genişaçıdan teleye uzanan 28-150 mm ya da yakın değerlerde tek zoom objektifle üretilirler. Bu aralık profesyonel işler için yetersiz olabilir, bu durumda objektifi değişebilen bir kamera seçimi amaca uygundur.



© Orhan Cem Çetin, Şükran

Sayısal bir kamerada bakaç ve LCD ekran olmak üzere iki yolla görüntü denetlenebilir. Düz bir ekran olan LCD objektifin gördüğünü gösterir. Bazılarında, arkadan yapılan ek bir ışıklandırmayla görüş güçlendirilir. Seçeceğiniz kamerada bu özelliğin varlığı, önemli bir üstünlük sağlar. Bakaçla gözünüzün uyumu, aranması gereken bir başka özellik; "Çok küçük ya da, çok mu büyük? Rahatça görebiliyor muyum? Kamera içindeki göstergeleri rahatlıkla okuyabiliyor muyum?" soruları seçimin doğru olmasını sağlarlar.

Dikkat edilmesi gereken diğer özellik, görüntünü kaydedildiği bellek kartlarının büyüklüğüdür. Bazı kameralardaki kartlar kamera içinde RAM bellek denilen sabit belleklerle üretilirken, bazılarında bellek kartları takılıp çıkartılabilen türden olabilir. Sayısal kameranın yapılacak işlere uygun bellek büyüklüğüne sahip olması önemli; bellek dolduğunda yeniden çekime başlamak, bellekteki bilgileri bilgisayara aktarmak yoluyla olabileceği gibi, yedek kart bulundurmak da bir başka çözüm olabilir. Bazı kameralar hem dahili hem de harici bellekli üretilmişlerdir. Bu özellik çekilen görüntüleri, harici belleğe aktarmadan önce dahili bellekte tutma olanağı sağlar. Kullanışlı olabilecek farklı bellek çeşitleri piyaslarda bulunabilir. Aslında mini bir HD sürücüsü olan PCMCIA kartlar, profesyonel kameralar için kullanılır. TYPE III kartlar da 1040 megabit bellekli mini HD sürücülerdir. Compact Flash kartlar PC kartlarına çok benzerler ve 8-512 megabit aralığında bilgi tutabilirler. Smart Media Kartlar daha küçük gövdeli kameralarda kullanılır, kibrit kutusu büyüklüğündedirler ve 128 megabite kadar bilgi depolayabilirler. Bu kartlara uyumlu bilgisayar programı ve adaptör seçenekleri kamera paketi içinde verilir.

Sayısal kameradaki bilgilerin bilgisayara aktarılması doğrudan bir kablo ya da ayrılabilir bir diskle yapılabilir. Çoğu kamera, kamera ve bilgisayarı birbirine bağlayan tek bir kabloyla aktarma işleminin yapılmasına olanak verir. Kamera seçiminde bu özelliği gözönünde tutmak akıllıca bir davranış olur.

Sayısal kameralar günümüzün herşeyi çok çabuk elde etmeyi uman, sabırsız insanı için biçilmiş kaftan. 35mm kameralar, yerini almaya çalışan teknoloji ile mücadelesini sürdürmeye çalışıyor. Savaşı kim kazanacak henüz bilinmiyor. Belki de çoğu durumda olduğu gibi onlar da birarada yaşamayı becerebilirler.

Serpil Yıldız

Kaynaklar
www.huntfor.com/photography
www.digitalphotobassics.com
www.megapixel.net
www.photo.net
Julie Adair King, Amatörler İçin Digital Fotoğrafçılık 7'den 70'e Herkes İçin!, Dünya Yayıncılık, Amatörler Dizisi, 2001

Sadi Turgut

Bir belgeselde, bir astronotun su içmesini gördüm. Burada ilgimi çeken şey, su kütlesinin, yerçekimsiz ortamda dağılmadan küre şeklini aldığıydı. Normalde sıvılarda, atomların çekim kuvveti katılara göre daha zayıf olduğundan, sıvılar ancak bulundukları kabın şeklini alabilmektedirler. Herhangi bir kap olmadığı zaman sıvılar bir bütün gibi davranamaz ve saçılırlar. Neden yerçekimsiz ortamda sıvılar dağılmayarak küre şeklini almaktadırlar? Bu tür bir ortamda sıvı kütlenin (atom ve moleküllerin çekim kuvveti bakımından) kısmen de olsa katılar gibi davrandıklarını söyleyebilir miyiz? Ergimiş bir demir kitlesi (sıvı haliyle) düşünelim. Bu da su gibi davranarak, dağılmadan küre şeklini alır mı? Bunu sormamın sebebi, erimiş haldeki demir kütlenin sıcaklığının, suyun sıcaklığına göre yüksek olmasıdır.
Tüm maddelerin sıvı halleri (sıcaklıkları ne olursa olsun) yerçekimsiz ortamlarda aynı şekilde mi davranırlar? Bunu genelleyebilir miyiz? Ayrıca gazların yerçekimsiz ortamlarda davranışları nasıldır?

Ahmet Özdemir, Kayseri



Suyu ağırlıksız ortamda dağılmaktan koruyan şeyin su molekülleri arasındaki kuvvetler olduğunu öncelikle belirtelim. Üstelik bu kuvvetler, katı halden sıvı hale geçildiğinde pek fazla değişmezler. Bunu anlamanın en basit yolu faz değişimi için gerekli ısılara bakmak. Bir gram buzu (0 °C'de) eritmek için 80 kalori ısı harcamak gerekiyor. Buna karşın, bir gram suyu (100 °C'de) buharlaştırmak içinse 540 kalori gerekir. Bu ısılar, moleküller arasındaki bağları zayıflatmak için gerekli enerji olarak yorumlanırsa, buradan erime sırasında su molekülleri arasındaki bağın ancak yedide bir kadarı zayıflıyor anlamını çıkarabiliriz. Su dışındaki diğer bütün maddelerde de durum aynı. Kısacası, moleküller arasındaki kuvvetlerin büyüklüğü açısından, sıvılar katılardan pek farklı değil.

Sıvıyı küre şekline sokmaya çalışan kuvvete "yüzey gerilimi" deniyor. Sıvı içindeki herhangi bir molekül, her taraftan diğer moleküllerle çevrili olduğu için, yani her yöne ortalama olarak eşit miktarda çekildiği için, yine “ortalamada” herhangi bir kuvvet hissetmez. Ama sıvının yüzeyinde olan moleküller, sadece sıvının olduğu taraflardan çekildiği için, bunları sıvının içine çeken net bir kuvvetin varlığından söz etmek mümkün. Böylece, moleküller arasındaki etkileşim, sıvının yüzeyini içeri doğru çeken net bir kuvvete neden oluyor.

Bu kuvvet, aynı zamanda sıvının yüzeyini mümkün olduğu kadar küçültmeye çalışıyor. Yüzeydeki moleküllerin bir taraflarının boş olması, bu moleküllerin içerdekilere göre daha fazla enerjiye sahip olması anlamına geliyor. Öyleyse bir sıvının ne kadar büyük yüzeyi varsa, yüzey molekülleri toplam enerjiyi o kadar artırırlar. Bütün fiziksel sistemler, enerjilerini azaltacak şekilde hareket ettiği için, sıvılar yüzey alanlarını küçültmeye çalışırlar. Bu anlamda yüzey, şişirilmiş bir balon gibi düşünülebilir. Balonun, içerdeki havayı sıkıştırması ile yüzey alanını küçültmeye çalışması aslında aynı şey.

Bu olgu kendini en açık biçimde, yerçekimi kuvvetinin olmadığı, ağırlıksız ortamlarda gösterir. Böyle bir durumda sıvının alacağı şekil iki bin yıldır bilinen eski bir matematik problemine dönüşür: Sabit hacimli bir cisim, hangi şekli aldığında en küçük yüzey alanına sahip olur? Bu sorunun çözümü ileri matematik gerektirse de, yanıtı oldukça basit: küre.

Üstelik, aynı olayı Dünya üzerinde de görmek mümkün. Musluktan damlayan, yağ içinde yüzen ya da cam üzerinde yoğunlaşan su damlaları, hatta çaydanlıkta kaynayan suyun içindeki kabarcıklar; aynı olgu nedeniyle mümkün olduğu kadar küreye yakın şekillere girmeye çalışırlar. Bu tip yerlerde diğer kuvvetler de (yerçekimi, sürtünme, kaldırma kuvveti vs.) işin içine girdiği için, ideal şekil mükemmel bir küre değildir.

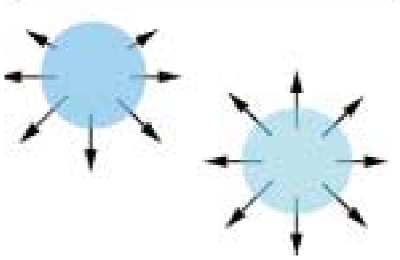
Burada dikkat edilmesi gereken önemli nokta şu: Yüzey geriliminin kendini açık bir şekilde gösterebilmesi için, yüzey enerjisi diğer enerjilere oranla büyük olmalı. Bu da, yüzeyin hacme oranı büyük olduğunda mümkün oluyor. Yüzey/hacim orantısını bir küre için hesaplarsanız, küre küçüldüğünde oranının büyüdüğünü görürsünüz. Kısacası, su damlalarınız ne kadar küçükse, yüzey gerilimi o oranda etkin olur ve damlalar mükemmel küre şeklini almaya başlar. Tabii, uzaydaki ağırlıksız ortamda, diğer kuvvetler olmadığı için, su kütlesinin ne kadar büyük olduğu önemli değil.

Yüzey gerilimi bütün sıvılarda ve her sıcaklıkta vardır. Belki değişen sıcaklık ve sıvı içindeki yabancı moleküller (sudaki sabun gibi) yüzey geriliminin büyüklüğünü değiştirebilir, ama nitel etki her zaman aynıdır. Yani, erimiş demir de uzayda küre şeklini alacaktır.

Üstelik aynı olgunun katı cisimlerde de var olduğunu söylemek mümkün, ama önemli bir farkla: Yüzey enerjisi yüzeyin hangi doğrultuda yöneldiğine bağlı olduğu için, katının en ideal şekli bir küre değil, fakat simetrik, düzgün yüzlü şekillerdir. Örneğin tuz kristalleri kırıldıklarında ya da kristal büyütmeyle oluşturulduklarında düzgün küpler ortaya çıkar.

Gazlarda, moleküller arası etkileşim çok zayıf olduğu için, bu etkileşimlerin bir sonucu olan yüzey gerilimi de oldukça düşük olmalı (ölçülemeyecek kadar düşük). Üstelik, gaz genleşip idealliğe yaklaştığında, yüzey gerilimi daha da düşmeli. Bu nedenle, uzayda kendi haline bırakılan bir gaz kitlesi, bir kere genleşmeye başlayınca sonsuza kadar genleşmeye devam edecektir.

Bir tuz (NaCl) kristali



Didem Crosby

Genetik, Gen-etik ve Yasalar



Genetik bilimi son yirmi yılda gözkamaştırıcı bir gelişim izledi. Önceleri belli işleve sahip genleri buldu bilim adamları. Ardından bu genleri değiştirmenin yollarını aradılar. Derken yeni bir organizmayı 'tasarlamak' sözkonusu olmaya başladı. İlk başlarda genetik biliminin öznesi bitki ve hayvanlarken, zamanla insanlara yöneldi. Hangi genler hangi hastalığa yol açıyor? Bir kişiyi uysal ya da tam tersi yapan genler var mı? Sonra sorular yön değiştirdi: Bir bebek doğmadan önce o bebeğin bir genetik hastalığı olup olmadığını saptayabilir miyiz? Ya da genetik hastalığı olan bebeklerin doğması sözkonusu olabilir mi? Uysal kişiliğe sahip bebeklerin doğmasını sağlayabilir miyiz? İşte sorular bu noktaya yöneldiğinde tartışmalar da o ölçüde hararet kazandı. Arada birileri çıkıp insan klonlamaktan bahsetti; kimisi doğacak cocuklarında belli özellikleri seçmek istedi.

Geçtiğimiz iki ay içinde İngiltere'de bir dizi olay, kamuoyunda bu konudaki tartışmaları da hareketlendirdi. Önce bir çift, oğullarını kurtarmak amacıyla ikinci bir çocuk yapma girişiminde bulundu. Çift, ikinci bir çocuk yapmanın ötesine gidip hamilelik öncesinde olası çocuklarının genetik yapısını seçmek istedi. Bir başka deyişle yalnızca ilk çocuklarını kurtaracak genetik yapıya sahip embriyoya yaşam şansı tanımayı hedefledi. İkinci olay ise Severino Antinori adlı İtalyan hekimin kısırlık tedavisi sonuç vermeyen çiftleri, yerini gizlediği bir laboratuvarda klonlama yoluyla bebek sahibi yapmaya çalışacaklarını açıklamasıydı. Antinori, tarihteki bu ilk deneye katılmaya gönüllü çiftlerin bulunduğunu ve bunu gerçekleştireceklerini söyledi. Sızan bilgiye göre, Antinori'nin bahsettiği gönüllüler arasında sekiz İngiliz çifti yer alıyor. Bu iki olayı, Amerikan bilimadamlarının insan embriyosu klonladığı açıklaması izledi ve bu konudaki yasa tasarısı şimşek hızıyla Parlamento'da onaylandı.

İçerik bakımından olaylar birbirinden çok farklı: bebeklerinin genetik yapısını seçmeyi hedefleyen çift, embriyoların genetiğiyle ilgili bilgileri diğer çocuklarının yararına kullanmayı amaçlarken, diğerlerinde genetik bilgi yeni bir organizmaya aktarılıp, yeni bir organizma 'tasarlanıyor'. Nuffield Biyoetik Komisyonu'nda görevli Tor Lezemore'un Kasım ayında Londra'da yönettiği tartışma bu konuda yanıttan daha çok sorunun olduğunun altını çizdi. Tartışma, seçilmis ve tasarımcı eli değmiş bebekler üzerineydi.

Sözkonusu çiftin hedeflenen özelliğe sahip bir bebek yapmasına izin verilirse, kişilik, cinsiyet ve hatta fiziksel özellikleri seçmek isteyen çiftleri kim durduracak? Şaşırtıcı bir şekilde katılımcılar sorulara soru eklemekten öteye gitmedi. Lezemore, İngiliz Hükümeti'nin tartışmaya açtıgı bir rapora dikkat çekti. Rapor, hangi durumlarda bir embriyonun genetik yapısına müdahale edilebileceğini belirlemeye yönelik bir yasa taslağının başlangıç noktası. Rapora yanıt verenlerin tamamı, 'ciddi' genetik hastalıkların önlenmesinde bu yaklaşımın kabul edilir olduğunu söyledi. Ama 'ciddi' genetik hastalık tanımı hala kesinlik kazanmış değil. Antinori'nin insan klonlama girişimi ile, Amerikan bilimaadamlarının embriyo klonlamada önemli bir aşama kat ettiklerini açıklamaları üzerine Parlamento, Lezemore'un bahsettiği yasa tasarısını şimşek hızıyla onayladı. Normalde yaklaşık birkaç ay alabilen süreç, toplam üç saatte tamamlandı. Sonuç: İngiltere'de embriyo klonlamaya 'evet'; ancak o embriyonun anne karnına yerleştirilmesine 'hayır'.



Döllemeden başka bir yöntemle üretilmiş bir embriyoyu anne karnına yerleştirmenin cezası 10 yıla kadar hapis ve belli bir miktar para. Sağlık Bakanı Lord Hunt hükümetin kök hücre araştırmalarını kısıtlamak istemediğini, onun için embriyo klonlanmasına herhangi bir yasak getirmediklerini söyledi. Ancak herhangi bir açık ortaya çıkarsa, yasaları yeniden gözden geçireceklerini de sözlerine ekledi. Gerek bir embriyonun genetik yapısına dair bilginin nasıl kullanılacağına, gerekse klonlamanın hangi koşullarda kabul edilebilir olduğuna dair yasaların sık sık gözden geçirilmesi tartışmasız gerekli; çünkü bilim, ilgili yasaları etkisiz bırakabilecek kadar hızlı ilerleyebiliyor. Özellikle de genetik bilimi... Belki en az bunun kadar önemli olan, toplumda bu konuların tartışılması. Sonuçta bilimin yarattığı bu yöntemlerden yararlanacak olan yalnızca bilim adamları değil, toplumun her kesimi. Dahası, bilimin sunduğu yöntemleri kullanmak aynı zamanda belli bir risk de taşıyor. Bilimin yarattığı yöntemlerden yararlanmayı kabul etmek, bu riskleri de göze almak anlamına geliyor. Sözkonusu risklerin tartışılması da bunun için önemli.

Embriyoların genetik yapısını seçmek uzun vadede insan gen havuzunun zenginliğini ortadan kaldırabilir mi? Bunun etkileri ne olabilir? Seçme embriyolardan doğacak çocuklar psikolojik bakımdan 'seçilmiş' olmaktan nasıl etkilenecek? Hangi özellikler 'seçmeye' değer: Zekâ? Sağlık? Güzellik?

Diğer yandan toplumda klonların olması sosyal yapıyı nasıl etkileyebilir?

G ö k h a n T o k

$E=mc^2$

David Bodanis
Çeviren: Dost Körpe
Oğlak Yayınları



$E=mc^2$, dünyanın belki de en ünlü denklemlerinden biri. Bu formül, enerjinin kütleyle eşdeğerde olduğunu ifade ediyor. $E=mc^2$, aynı zamanda dünyayı değiştiren formüllerden biri. David Bodanis, bu kitabında birçok insanın duyduğu, ama ne anlama geldiğini tam olarak bilemediği bu formülü anlatıyor. Kitapta yaşam öyküsü anlatılan Albert Einstein değil, formülün kendisi. Lavoisier, Faraday, Davy, Roemer, Maxwell, Rutherford, Meitner, Einstein, Oppenheimer, Chandrasekhar gibi pek çok bilim adamı, roman tadındaki bu kitabın ana karakterlerini oluşturuyor. Şöyle diyor Bodanis: "Eğer denklem ve sonuçları yalnızca Einstein'la sınırlı olsaydı, bu kitap yalnızca Einstein'ın 1905'ten sonraki yaşamını anlatarak devam ederdi. Ama o büyük keşiften sonra Einstein'ın ilgisi başka konulara yöneldi. Bu yüzden onun hayat öyküsünü bir kenara bırakıp öteki fizikçilerle devam ediyoruz. Bunlar daha deneysel bilim adamları. Örneğin gür sesli rugby oyuncusu Ernest Rutherford ile sessiz sakin bir adam olan, eski savaş esiri James Chadwick. Bu ikisi birlikte çalışarak atomun karmaşık yapısının anlaşılmasına katkıda bulundular. Bu bilgiler denklemde sözü geçen büyük gücün - teorik olarak- açığa çıkarılmasında yararlı oldu."

Sanatçıları Okumak ya da Hayali Söyleşiler

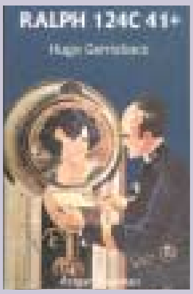
Mehmet Yılmaz
Ütopya Yayınevi



"Sanatçıları Okumak ya da Hayali Söyleşiler", Matisse, Picasso, Kandinski, Duchamp, Dali, Leger, Gabo, Moore, Smith, Motherwell, Reinhard, Warhol, Beuys, LeWitt, Kosuth ve Richter'in kendi metinleri, demeçleri ve röportajları temel alınarak hazırlanmış bir kitap. Sanatçı düşüncesinin 20. yüzyılın başından 21. yüzyıla doğru nasıl bir süreçten geçtiğini, nasıl değiştiğini, sanatçıların kendi sözleriyle ortaya koyuyor.

Ralph 124C 41+

Hugo Gernsback
Çeviren: Barış Emre Alkım
Atılgan Yayınları



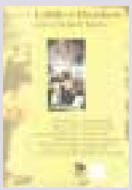
Bugün bilimkurgu alanında ürün veren sanatçılara verilen ödüller arasında en prestijli olanı Hugo ödülüdür. Bilimkurgunun öncü yazarlarından Hugo Gernsback adına verilir bu ödül. Modern bilimkurgunun önde gelen yazarlarından biri olan Gernsback'in bu kitabı Atılgan yayınlarının çabalarıyla nihayet Türkçe'de. Bilimkurgu alanında tanınan neredeyse bütün ünlü yazarların başucu kitaplarından biriydi Ralph 124C 41+. Paslanmaz çelik alaşımları, televizyondan yayımlanan opera gösterilerini, ambalaj için kullanılan ince metal yaprakları, radarları bugün hepimiz biliyoruz, ama 1900'lü yılların başında bunlar yalnızca Hugo Gernsback gibilerin düşleyebileceği şeylerdi. Ralph 124C 41+ ile o günlerin yaşamına ve yazarın düş dünyasına tanıklık edebileceğiz.

Mantık ve Olasılık Hikayeleri

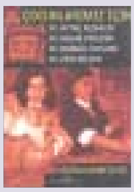
Colin Bruce
Çeviren: Murat Sağlam
Güncel Yayıncılık



Matematik ve gündelik hayat birbirinden uzak kavramlarmış gibi görünüyor olabilir. Polisiye romanlarla, matematik arasında da bir ilişki kuramıyor olabilirsiniz. İş dünyasında matematiksel paradoksların yeri olmadığını da düşünebilirsiniz. Ne var ki "Mantık ve Olasılık Hikayeleri" adlı bu kitap bütün bunların birbiriyle nasıl ilişkilendirilebileceğini anlatıyor. Matematik paradoksları konusunda uzman olan Colin Bruce, mantık, matematik ve olasılık konusundaki bazı problemleri, ünlü İngiliz dedektif Sherlock Holmes ve yardımcısı Dr. Watson'un ağzından anlatıyor.



Laiklik ve Demokrasi
Derleyen: İbrahim Ö. Kaboğlu
İmge Kitabevi



Çocuklarımız İçin Eğitim Sohbetleri
Aytaç Açıkalın, Haluk Yavuzer, Nurgül Yavuzer, Ziya Selçuk
Pagem A Yayıncılık



Hızlı Çözümler Microsoft Windows 2000
Jerry Joyce, Marianne Moon
Çeviren: O. Akbaş, A. Atay, O. B. Ünal
Arkadaş Yayınları



Açıklamalı İşletme Terimleri Sözlüğü
M. Nakip, A. Akdoğan, A. Çelik, Ş. Uzay, M.S. İlkay
Literatür Yayınları



101 Shareware
Cenk Tarhan
Pusula Yayınları



Bozgunda Fetih Rüyası
Beşir Ayvazoğlu
Kabalcı Yayınları

Levent Daşkıran

Goner: Dostlukla Yayılan Tehlike

Fazla değil, daha birkaç ay önce bu sayfalarda Code Red virüsüne hayli geniş yer ayırmış ve yarattığı etkilerden uzunca bahsetmiştik. Bu ve ardından gelen daha tehlikeli Nimda gibi virüslerin aslında virüs dünyasına getirdiği yeni bir şey vardı: Bu ikili, virüslerin, klasik yayılma şekli olan bir dosyanın çalıştırılması ilkesinden daha gelişmiş bir yöntemle, sunucu yazılımlarındaki güvenlik açıklarını hedef alarak kendi kendine yayılıyorlardı. Bu yayılma biçiminin de virüs programcılarının bundan sonraki genel tercihi olacağı öngörülüyordu.

Lakin akıllanmayan taraf virüs programcıları mı, yoksa kullanıcılar mı, buna karar vermek zor. Geçen sene e-posta mesajları aracılığıyla yayılan Love Bug (bilinen adıyla I Love You) virüsünün bilgisayar sistemlerinde ne büyük hasarlar meydana getirdiği bazılarının kulağına küpe olmamış olacak ki, aynı prensiple yayılan Goner (Pentagone) virüsünün yine oldukça fazla can yaktığı söyleniyor. Bu tarz virüslerde genel prensip şu: Virüslü bir dosyayı ya da e-posta eklentisini, boş bulunup üzerine çift tıklayarak çalıştırdığınızda, virüs sizi ön planda bir şeylerle oyalarken, arka planda adres defterinizi talan etmeye başlıyor ve listenizden belirlediği sayıda kişiye kendisinin birer kopyasını gönderiyor. Kullanıcıların tuzağa düştüğü yer de aslında tam burası, çünkü virüslü dosyaların geldiği yer öyle tanımadığınız bilmediğiniz bir kişi değil. Tarık'ın bilgisayarına bulaşan virüs, Tarık'ın adres defterini talan ederken en iyi arkadaşlarından Levent'e de kendini gönderiyor, Levent "Tarık'tan bana zarar gelmez" deyip gelen e-posta eklentisini açtığında hop bu defa Levent'in üzerinden olay Mustafa'ya sıçrıyor. Mesajların ve dosya isimlerinin çiçek, böcek, sevgi mesajlarıyla süslü olması da karşılıklı güvenin yarattığı pozitif etkinin üzerine tuz biber. "Cehenneme giden yol iyi niyet taşlarıyla örülüdür" diye bir söz vardır hani, işte durum aynen öyle.



Goner ise geçen seneki Love Bug örneğindeki sevgi mesajlarını tuhaf bulmuş olacak ki, ilgi çekmek için sanki çok güzel bir ekran koruyucuymuş gibi davranmayı yeğliyor. Gelen mesaj "Hi" (Selam) başlığını taşıyor, mesaj gövdesinde de "How are you? When I saw this screensaver, I immediately thought about you. I am in a harry, I promise you will love it!" yazılı. Türkçe'si "Selam, nasılsın? Bu ekran koruyucuyu gördüğüm anda aklıma sen geldin. Şimdi acelem var, söz veriyorum görünce çok seveceksin" şeklinde bir şey (hurry değil, gerçekten de harry yazmışlar). Ekte gelen SCR uzantılı dosya ise UPX (Ultimate Packet for eXecutables) formatında sıkıştırılmış bir VBS, yani Visual Basic Script dosyası ve boyu 38K. Çalıştırıldığında sistem klasörleri altında kendi kopyalarını oluşturuyor ve her bilgisayar açıldığında çalışabilmek için başlangıç dosyalarının arasına yerleşiyor. Tabii Goner'in olaya kendi kattığı şeylerin sayısı az değil; Mesela sistemde mIRC adlı chat ve ICQ adlı online iletişim programları bulursa, yayılmak için e-posta mesajlarının yanında bunlardan da faydalanmayı ihmal etmiyor. En ilginciyse, sıkı durun, kodunda tanımlı olan 30'dan fazla firewall ve anti-virüs programı bulaştığı sistemde mevcutsa anında siliniyor. Silemezse, bir sonraki açılışta silinmeleri için ufak bir WININIT.INI dosyası oluşturup Windows'un başlangıçta çalıştırılacaklar listesine yerleştiriyor. Yani virüsün sisteminize bulaştığını anladığınız anda, anti-virüs yazılımlarınızın yerinde yeller estiğini görmeniz işten değil.

Korunmak için yapılacak şey belli: En yakınınızdan bile gelse, özellikle de içeriği İngilizce olan mesajlardaki ekli dosyalara karşı temkinli yaklaşın. Internet Explorer 6 ve Office XP altındaki Outlook 2002 sürümü e-posta virüslerine karşı bir koruma sağlıyorlar, ama sağladık dedikleri koruma, e-posta eklentilerinin ne olursa olsun açılmaması şeklinde olduğu için bana pek kullanışlı gelmedi. Hani insana sürekli virüs gelmez ya, arada önemli bir doküman falan da gelir. Koruma denilen şey onları da engelliyor...

Bir şekilde bu virüsün size bulaştığını düşünüyorsanız http://securityresponse.symantec.com/avcenter/venc/data/w32.goner.a@mm.removal.tool.html adresinden Symantec'in Goner temizleme aracını indirip kullanabilirsiniz. Bu arada Goner virüsünü yazanların 15-16 yaşlarında İsrail'li dört genç olduğunu ve suçlu bulunmaları halinde 5 yıla kadar hapis istemiyle Tel-Aviv'de bir hapishaneye koyulduklarını da dip not olarak ekleyelim. FBI'ın gençleri yakalamak için izlediği takip yöntemi de tam polisiye filmlere konu olacak cinsten. Gerçi polisiye filmler de zaten FBI hikayeleri üzerine kurulur ya...

Soğutalım Ama...

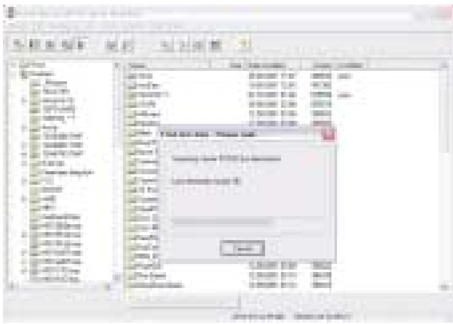
Hatırlarsanız geçen ay ısınan PC bileşenleri için zararlı oluşundan dem vurup, aktif soğutma sistemlerinin devre dışı kalmasının ne gibi sonuçlar yaratabileceği konusuna bir video linki vermiştik (http://www4.tomshardware.com/cpu/01q3/010917/heatvideo-05.html#download_the_first_toms_hardware_test_lab_video). Bu ay elime geçen bir resimse, soğutma olayının evhamlı kullanıcılarca ne denli ciddiye alınabileceğinin bir örneği. Ancak bu kasadaki pervane sanmıyorum ki dönsün; yoksa ne masa üstünde monitör kalır, ne duvarda kapı... Hoş bir dizayn, güzel bir espri diyelim ve geçelim. Bu arada bir arkadaşımın "boru kullanarak ne güzel şeyler yapıyor insanlar" şeklinde olaya getirdiği yorum da oldukça yerinde...



levent_daskiran@hotmail.com

Sabit Diskten Veri Kurtarmak

Biliyorsunuz, ortalık virüs kaynıyor ve birçoğunun verdiği zarar da öyle hoş görülebilecek boyutlarda değil. Bunların kimisi sabit diskinizden veri siliyor, kimisi sabit diskinizin dosya ayırma tablosu olan FAT'ı silip dosyalarınızı erişilemez hale getiriyor, kimisi de hiç uğraşmayıp direkt formatla her şeyi acımadan yok ediyor. Düşünsenize; yıllardır topladığınız resimler, doküman arşiviniz, önem verdiğiniz dosyalar bir anda kendi dikkatsizliğiniz ya da bir kendini bilmezin yazdığı virüs yüzünden karanlıklara gömülecek. Eyvah, eyvah...



Sabit disklerinizdeki kayıp bilgileri Drive Rescue ile kurtarma şansınız var.

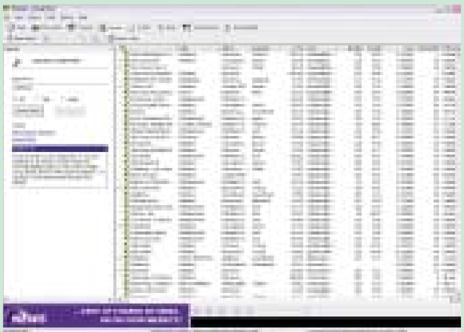
Ancak, sabit disk üzerindeki bilgiler manyetik plakalarda saklandıkları için, normalde bir dosyanın silinmesi, genellikle plakanın o noktasındaki manyetik olarak kaydedilmiş bilgilere ulaşmak için kullanılacak anahtarın silinmesi şeklinde gerçekleşir. Yani dosya silinir, ama üzerinde bir şeyler yazmadığınız sürece dosyalar sabit disk plakası üzerinde manyetik olarak saklanır. İşte bu sayede, en kötü durumlarda bile çoğu zaman üzerine başka bir şey yazılmadığı sürece bu manyetik kayda ulaşılıp dosyanın geri çağırılması mümkün. Peki nasıl?

Elbette bu işi yapan yazılımlar sayesinde... Genelde bunu yapan programlar ücretlidir, fakat bu ay editörü olduğum PC Magazine Türkiye dergisi için hazırladığım konu üzerine yaptığım bir araştırma sırasında ücretsiz olanına da rastladım. http://home.arcor.de/christian_grau/rescue/index.html Adresinden çekebileceğiniz Drive Rescue adlı yazılım, sabit diskinizi baştan aşağı tarayarak kendi kayıp, ama manyetik kaydı sağlam dosyaları bir bir bulup, kurtarılabilecek durumda olanları önünüze diziyor. Yazılımı sadece FAT tablosu bozulmuş veya format atılmış sabit disklerdeki verileri hayata döndürmek için değil, ayrıca çöp kutusundan sildiğiniz dosyaları geri getirmek için de kullanabiliyorsunuz. Mutlaka edinip iyi bir yerlere saklayın, benden şiddetle tavsiye. Değerini ancak lazım olduğunda anlarsınız.

KaZaA da mı Kazaya Kurban?

Müzik paylaşımının, MP3'le birlikte hayal bile edilemeyecek bir seviyeye gelmesi ve ufak dosyalar haline getirilen müzik eserlerinin telif falan dinlemeden kullanıcılar arasında paylaşılması, uzun zamandır RIAA'nın (Recording Industry Association of America-Amerikan Müzik Yapımcıları Birliği) canını sıkıp duruyordu. Sonuçta geçen sene MP3 dosyalarının kullanıcılar arası serbest paylaşımını esas alan Napster'a bir patladılar, pir patladılar. 1999 Yılında Sean Parker ve Shawn Fanning adlı 20 yaşlarında iki gencin kurduğu bu sistem, kullanıcıların birbirlerinin bilgisayarındaki müzik dosyalarını görerek doğrudan paylaşabilmeleri esasıyla çalışıyordu. 2000 Yılında haklarında RIAA tarafından dava açılıp 2001 yılının ortalarında faaliyetleri sonlandırılana kadar da, milyonlarca kullanıcılarıyla epey bir sükse yaptılar. Hatta bir ara Metallica ve Dr. Dre ile aralarında sıcak savaş bile yaşandı. Öte yandan, dava sırasında bu ikilinin anlaşma ile davayı sonuçlandırma karşılığı RIAA'ya 1 milyar dolar önermeleri de oldukça düşündürücüydü... Sonuçta RIAA Napster'i affetmedi, davayı kazanıp Napster'in faaliyetlerini durdurmanın ötesinde, bir de ceza davası açtı ve halen duruşmalar devam ediyor.

Ancak Napster'in dosya paylaşım yapısı olan P2P (Peer to Peer, Emsalden Emsale) öyle güzel bir fikirdi ki, hemen başka programlar tarafından da uygulamaya konuldu. Hatta, iş müzikle kalmadı, kısa zaman içinde her türden dosyayı paylaştıran 100 civarında program ortada boy gösterdi. Bu programların kullandığı P2P sistemi genel hatlarıyla şu şekilde çalışıyor: Ortada bir servis ve bu servise bağlı, ellerindeki dosyayı paylaşıma açmış kullanıcılar var. Kullanıcı bir dosyayı aradığında, sistem diğer kullanıcıların paylaşıma açtığı dosyalara bakıyor ve dosya bulunduğunda iki kullanıcı, birbirine bağlayarak aradan çekiliyor. Böylece dosya bir bilgisayardan diğer bilgisayara doğrudan aktarılıyor. İşte bu sistemin şu aralar en verimli altyapılarından biri FastTrack ve yapımcıları KaZaA isimli dosya paylaşım altyapısını yönetiyor. Ayrıca MusicCity ve Grokster adlı servisler de FastTrack altyapısını kullanıyorlar. Popüleritelerine gelince; şu anda bilgisayarıma yüklediğim KaZaA paylaşım yazılımının gösterdiğine göre, dosya paylaşımı yapan kullanıcı sayısı 501.057, paylaşımdaki dosya sayısı 71.915.000 ve bu dosyaların toplam boyutu 398.576 GB imiş. Fazla da söze gerek yok yani.



Faithless'e ait müzik parçalarının arama sonuçları. E tabii, şimdi RIAA buna dava açmasın da ne yapsın?

Her neyse, Amerikan mahkemeleri aracılığıyla Napster'a dava açıp uzunca bir hukuk süreci ardında onu güzelce çökerten RIAA, bu kez de Alman mahkemeleri aracılığıyla KaZaA'nın peşine düşmüş durumda. Aralık ayı içinde servisleri durdurması için KaZaA'ya ihbar çeken ve FastTrack sistemini kullanan diğer iki servisi de gözlem altına alan mahkemeye KaZaA'nın ertesi gün gönderdiği yanıt ilginç: "Yapamayız!". Neden olarak da, Napster'den farklı olarak kullanıcıların bir sunucu vasıtasıyla değil, birbirleri üzerinde bağlantı kurduğu gibi bir iddia sunuyorlar. Ayrıca şimdiye dek 18 milyondan fazla kullanıcının programlarını çektiğini ve bunları takip etmenin veya sınırlandırmanın mevcut sistemde mümkün olmadığını savunuyor. RIAA ise buna inanmıyor, lakin asıl sorun böyle teknik bir konuda kanıt yaratıp mahkemeyi ikna etmek.

Bana sorarsanız, bu işin artık durdurulamaz biçimde çığırından çıktığını ve durdurmak için harcanan emeklere yazık olduğunu düşünüyorum. Bugün bir servisi mahkeme dışında kapatmaya zorlayamıyorsunuz ve bu da Napster örneğinde 2 yıl sürdü. Oysa benzer bir diğer programın yazılması için geçen süre sadece birkaç gün. Bakalım RIAA bu işten ne zaman sıkılacak, alternatif üretenler sıkılacak gibi değil çünkü.

Önümüzdeki aylarda bu sayfalarda bilgisayarla ilgili merak ettiğiniz konular veya çok sorulan soruların cevaplandığı küçük bir köşe açmak niyetindeyim. Bu konudaki fikirlerinizi ve varsa dergide cevaplanmasını istediğiniz, bilgisayar teknolojileriyle ilgili soruları yukarıdaki e-posta adresime gönderebilirsiniz.



Yaşam

Sargun A. Tont



Kelebekler...

Ömer Seyfettin, "Kelebekler" adlı hikayesinde 97 yaşında bir Nine ile Fransızca bir roman okuyan torununun torunu, esmer güzeli bir genç kız arasındaki konuşmayı bize şöyle aktarır:

-Okuduğun ne kızım?

-Bir roman

-Neden bahsediyor?

-Hiç

....

-Adı ne?

-Descante

- Ne demek?

-Sevinçten, saadetten mahrum kadınlar demek.

-Onlar kimmiş?

-Biz ...Türk kadınları

Descante'ın Türk dostu Pier Loti'nin bir romanı olduğunu hemen belirttikten sonra Nine'nin bu yanıttan hiç hoşlanmadığını, bu tür kitapların gençlerin akıllarını zehirlediğini, onları bahara, mutluluğa yabancı bıraktığını vurgulayan Ömer Seyfettin, Nine'nin bu umutsuzluğa tedavi için önerdiği antidotu şöyle açıklar:

"Bahar geldi, ağaçlar çiçek açmaya, yapraklar yeşillenmeye, çimenler baş göstermeye başladı mı, bizim gözümüz artık odalarda duramazdı... İlk göreceğimiz kelebek bir senelik talihimizdi. Onu arar onu beklerdik. İlk kelebeğin beyaz, pembe olması için maniler söyler, dalların üzerine beyaz ve pembe kumaş parçaları asardık... Kelebeklerin birer manaları vardı... Beyaz kelebek: Saadete, talihe... Pembe kelebek Sıhhat ve afiyete... Sarı kelebek: Kedere, hastalığa... Siyah kelebek matem ve ölüme delalet ederdi..."

Tek bir kelebeğin ne anlama geldiğini açıkladıktan sonra Ömer Seyfettin bizlere ekologların üzerinde çok çalıştığı bir konu olan tür sayılarının yıldan yıla neden azalıp çoğaldığı hakkında bilgilerini sunar:

"Büyük Nine devam ediyor, ilk defa küme halinde görülen kelebeklerin de umumi manalarını anlatıyor; beyaz kelebek kümelerinin zenginliğe, pembe kelebek kümelerinin bolluğa, sarı kelebek kümelerinin kıtlığa... işaret olduğunu söylüyor, uzatıyor, büyük vakalardan evvel hep kümeleri o vakitki kadınların müşahade ederek erkeklerine haber verdiklerini hikaye ediyordu."

Büyük Nine rahat uyusun; bizim esmer güzeli kızımız Evrim Karaçetin hikayedeki torunun aksine hiç bir umutsuzluğa kapılmadan bütün Türk kızlarına örnek olabilecek bir şekilde sevgili kelebeklerini en son bilimsel buluşlar ışığında inceliyor ve sonuçları erkek kadın farkı gözetmeden projesini destekleyen TÜBİTAK gibi kuruluşlara iletiyor. Her nekadar diğer türlerde olduğu gibi kelebek sayılarının da yıldan yıla neden değiştiği hakkında biliminsanları arasında hâlâ hemfikir sağlanmamışsa da Evrim'in bu sayıdaki makalesinden anlayacağınız gibi bu muhteşem yaratıklar hakkında oldukça bilgi sahibiyiz.

Bir biliminsanı olmak için en önemli iki özelliğin merak ve yetenek olduğunu gözönüne alırsak çalışılan ortam veya organizma o kadar önemli değildir. Örneğin sivrisinek veya aids virusu üzerine çalışan bir araştırmacının başarılı olabilmesi için o organizmaları sevmesi gerekmez. Bu yönden kelebek araştırmacıları çok şanslı kişiler, çünkü çalıştıkları canlı, doğanın bize hediye ettiği yaratıkların en güzellerinden biridir. Kelebek büyüsüne yakalananlardan biri de Charles Darwin'dir. Bilimsel yazılarında ciddiyeti pek elden bırakmayan bu büyük bilgin İnsanlığın Kökleri adlı kitabında kelebeklerden bahsederken "Herkes kelebeklerin ve diğer pulkanatlıların güzelliğine hayrandır ve akla gelen soru bu güzelliğin nasıl kazanıldığıdır" dedikten sonra hemen ekler: "Tropiklerdeki türlerin ihtişamını tarif etmeye kelimeler yetersiz kalır".

Biliminsanlarını bile bu kadar büyülenen bir yaratığa şairlerin ilgisiz kalacağı düşünelemez: William Wordsworth, Bir Kelebeğe adlı şiirinde hayranlığını şöyle dile getirir:

Benim yanımda uç, daha ayrılma
Ölmüş zamanları sen canlandırırsın
Neşe dolu yaratık senin güzelliğin
Benim kalbimde kutsal bir hayaldir

Haniel Long'a göre kelebekler sonsuza dek yaşayacaklardır:

Kelebekler olacak
Yazları topraktan fışkıran çiçekler olacak
Bütün Sezarın yaptıkları
Ve bütün piramitler toza dönse bile.

Eski zamanlarda Batılı ülkelerde kelebek insan ruhunu simgeler ve ölüm esmasında uçup gittiğine inanılırdı. Sigmund Freud "Rüyaların İzahı" adlı kitabında bir hastasının 4 yaşındayken gördüğü bir rüyada ölen kardeşinin kanatlanıp uçmasını bu eski inancın hâlâ şuur altında yatmasına bağlar.



Benim okuduğum kitaplar arasında en çok rastladığım kelebek imajlarından birisi hanımlarla ilgilidir. Leo Tolstoy'un ünlü romanı Anna Karenina'sındaki şu satırlara bir göz atın:

"Şeffaf etekleri ince belini sanki bir bulut gibi sarmıştı; bir eli pembe entarisinin içinde kaybolmuş, diğer eliyle ateşli yüzünü kısa hareketlerle yelpazeliyordu. Sanki yaprağa tutunan bir kelebek gibiydi, hemen kanatlarını açıp uçacak bir kelebek..."

Diğer çok yaygın bir imaj kelebeğin yaşama bir tırtıl olarak başlayıp o hayran olduğumuz yaratığa dönüşmesinin, insan yaşamındaki önemli bir değişikliğe benzetilmesidir. Örneğin küçük bir kızın ergenlik çağından sonra hem fiziksel hem de ruhi açıdan gelişip olgunlaşması. Az da olsa erkekler de bu imajdan bazen nasiplerini almışlar. Örneğin Herman Melville'in Moby Dick adlı kitabında İshmaill'in yamyam arkadaşı Queeq'i "O ne bir tırtıl ne de kelebekti" diye tanımlaması. Erkek okuyucularımız bu benzetmeden sakın gocunmasınlar, diyetini gözardı edersek, Queeq tam dört dörtlük bir insan. (Hatta bizim valide bir gün bana -her neyse, o konuya hiç girmesek çok daha iyi olur.) Queeq'in yeğlediği menüden tiksinen vejeteryan okuyucularımızın biraz olsun gönlünü almak için tarihin en ünlü vejeteryanı Peygamber Budha'nın verdiği bir vaızdan şu satırları onlarla paylaşalım: "Nasıl bir kelebek, nektarını yudumladığı bir çiçeğe zarar vermez, onu yok etmezse, sizler de karnınızı doyururken ayni şeyi yapın".

Boksör Muhammed Ali'nin "Ben bir kelebek gibi dans eder arı gibi sokarım" sözünün ne anlama geldiğini milli judocumuz, genç arkadaşım Fatoş Koç'a sorduk. Fatoş bize, anlayan için bu sporların kuvvet kadar zerafet de içerdiğini, örneğin Muhammed Ali'nin ringde sanki bir dansör gibi hareket ettiğini ve bu hareketlerin de bir kelebeğin uçuşuna benzetilmesinin doğal olduğunu zarif bir dille açıkladı.

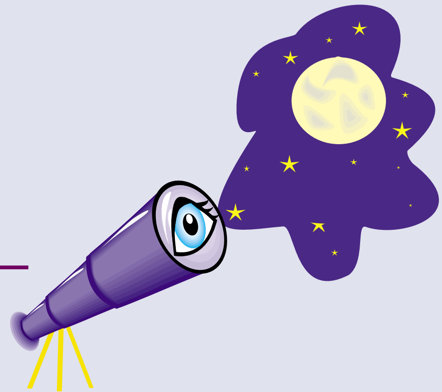


Söz kuvvetten açılmışken kelebeklerin edebiyatçılardan kaçan bir özelliğini hemen vurguluyalım: Birçok güzel bayan gibi kelebekler göründüklerinden çok daha güçlü yaratıklardır. Monarch (kral) kelebeği her yıl Kanada'nın Manitoba eyaletinden başlayarak ABD'yi boydan boya geçtikten sonra Meksika'ya göç eder. Kuvvetli olmayan bir yaratık 2500 kilometrelik bir yolculuğu nasıl başarabilir? Evvelki yıl ABD'deki Ekoloji konferansında Evrim'in yaşıtı Michelle adlı bir bayandan bu konuda bir bildiri dinledik. Konuşmanın en ilgi çeken yönlerinden biri de Michell'in bu araştırmayı nasıl gerçekleştirdiği idi. Takdir edeceğiniz gibi bu çeşit bir araştırma büyük bir ordu gerektirir. Kelebeklere künye bandı takan, göç boyunca sayım yapan, atmosferik koşulları kaydeden, bunların hepsini gönül tokluğuna yapan emekli insanlar. Darısı kahvelerde gün sayan vatandaşlarımızın başına.

Kelebeğin zekası hakkında fazla bilgimiz yok. Ama günümüzün önde gelen ekologlarından Paul Calinvaux'nun bir deyimiyle bu muzip yaratıklar uzun yıllar "ekologları aptal yerine koydular". Şöyleki: Yukarıda bahsettiğimiz Monarch (Kral Kelebeği) süt otu denen zehirli bir bitkiyle beslendiği için kendisi de zehirlidir ve onu bir kere tadan kuş bir daha böyle bir şey yapmayacağı için kendini korumuş olur. Viceroy (Vali veya Vekil) kelebeği ise zehirli bitki yemez ama Monarch'a çok benzediği için dolaylı da olsa kendini korumuş olur. Evrim sonucu bir türün diğer bir türü taklit edebilecek şekilde gelişmesine Batesian Mimicry (Bates Benzetmesi) denir. Ancak son yıllarda yapılan bir çalışma sonucu Viceroy'un da zehirli olduğu ve toksinin zehirli bitkiler yemeden kendi bünyesinde ürettiği ortaya çıktı!

Budha'dan Muhammed Ali'ye, Darwin'den Evrim Karaçetin'e kadar kelebeklere hayran olmayan bir insan yok sanırım. Keşke ilkbahar bir an önce gelse de ben de cefakar bisikletim Düldül ile birlikte ODTÜ tepelerine tırmanıp kelebeklere hoş geldin desek.

Yazımıza son verirken, çok önemli bir noktaya dokunmadan da edemeyeceğim. Bizim üniversitelerimizdeki akademisyenler arasında bayan/erkek oranı ABD'deki üniversitelerden çok daha yüksektir. Bunu da bayanlarımızın önlerini açan, onları birinci sınıf vatandaş seviyesine getiren yüce Atatürk'ten başka kime borçlu olabiliriz ki? Eğer Ulu önder Evrim ve diğer bayanlarımızın çalışmalarını görebilseydi kim bilir ne kadar mutlu olurdu. Ama bir de erkekler kulübünü andıran Meclisimize bir göz atsaydı kaşlarının çatılacağından bizim hiç bir şüphemiz yok.



Gökyüzü

Alp Akoğlu

Messier Albümü

1700'lü yılların sonlarında, Charles Messier adlı bir Fransız gökbilimci 103 gökcisminden oluşan bir albüm hazırladı. Messier bu gökcisimlerinin çoğunun ne olduğunu bilmede de, onları kuyrukluyıldızlarla karıştırmamak için böyle bir çalışmaya girişti. 18. yüzyılda, kuyrukluyıldız avcılığı çok popüler olmuştu. O sıralar, gökbilim çevrelerinde tanınmanın en iyi yolu birkaç kuyrukluyıldızın keşfine imza atmaktı. (Bu aslında günümüzde de geçerli. Hele bir de keşfettiğiniz kuyrukluyıldız Jüpiter gibi bir gezegenle çarpışırsa!) Messier'nin albümüne aldığı gökcisimleri, kuyrukluyıldızlarla karışabilecek, o zamanların teleskoplarıyla kolay ayırt edilemeyecek derin gökyüzü cisimlerinden oluşuyordu. Daha sonra albüm biraz genişletildi ve içerdiği gökcismi sayısı 110 oldu.

Messier, büyük olasılıkla albümüne aldığı gökcisimlerinin iki yüz yılı aşkın süre sonra en çok gözlenen gökcisimleri olacağını, hatta bunların kendi adıyla anılacağını düşünmemişti. Messier 21 kuyrukluyıldız keşfetti. Bu, ona yaşadığı dönemde epeyce ün kazandırdı. Ancak, onun adının günümüzde bu kadar çok anılmasının nedeni hazırladığı bu albüm oldu.

Messier Albümü'ndeki gökcisimleri, günümüzde amatör gökbilimcilerin en çok gözledikleri, fotoğrafını çektikleri gökcisimlerini içeriyor. Albümdeki gökcisimleri, yıldız kümeleri, bulutsular ve gökadalardan oluşuyor. Gökcisimlerini tanıtan yazılarımızda, biz de bu gökcisimlerine geniş ver verdik. Bu aydan başlayarak, gökyüzünün bu en güzel ve bulunması kolay gökcisimlerini ele alacağız.

Messier, albümüne aldığı gökcisimlerini sırasına göre değil, gökyüzündeki konumuna ve gözlenme durumuna göre yayımlayacağız. Messier gökcisimlerinin büyük teleskoplarla çekilmiş çok güzel fotoğrafları bulunuyor. Ancak, burada olabildiğince amatör gökbilimcilerin çektiği görüntülere yer vereceğiz. Ayrıca, verdiğimiz bilgiler ağırlıkla bu gökcisimlerinin çıplak gözle, dürbünle ya da teleskopla nasıl gözleneceklerine ilişkin olacak. Bu ay, yerimiz kısıtlı olduğu için sadece bir Messier gökcismine, M1'e değineceğiz.

Messier Albümü'ndeki gökcisimleri en parlak derin gökcisimlerinden oluşmakla birlikte, yine de bu gökcisimlerinin çoğunu gözleyebilmek için karanlık bir gökyüzü gerekiyor. Bunun için, gözlem yeri olarak, kent merkezinden uzak, ışık kirliliğinden olabildiğince uzak bir gözlem yeri seçmelisiniz.

M1 Yengeç Bulutsusu

Sağ Açıklık: $05^h34{,}5^d$
Dik açıklık: +22°01'
Uzaklık: 6.300 ışık yılı
Parlaklık: 8,4 kadir



M1, Yengeç Bulutsusu

Boğa Takımyıldızı'nda yer alan bu bulutsu, 4 Temmuz 1054 yılındaki bir süpernova patlamasının ürünü. Bu tarih biliniyor; çünkü Çinli gökbilimciler bir yıldızın aniden gündüz bile görülebilecek kadar parladığını kayıtlara geçmişler. Bu yıldız, 23 gün süresince gündüz gözlenmiş. Bulutsu, yengece benzediği için bu adı almış.

Günümüzde, bu bulutsunun saniyede 1800 km hızla genişlediğini biliyoruz. Bulutsu, süpernova olarak patlayan bir yıldızın yaklaşık 10 ışık yılı çaplı bir bölgeye yayılmış olan kalıntılarından oluşuyor. 1968 yılında, bulutsunun merkezinde, patlayan yıldızdan kalan ve güçlü bir radyo ışınımı kaynağı olan Yengeç Atarcası (Pulsarı) keşfedildi. Bu, saniyede yaklaşık 30 kez dönen bir nötron yıldızıydı.

M1, orta güçte bir arazi dürbünüyle (7x50) bile silik bir ışık kümesi olarak gözlenebilir. M1'e ulaşmak için, Aldebaran iyi bir başlangıç noktası. Bundan sonraki adım da çok basit. Bulutsu, boğanın boynuzlarını oluşturan yıldızlardan biri olan Zeta (ζ) yıldızının yaklaşık 1,5° kuzeybatısında yer alıyor.



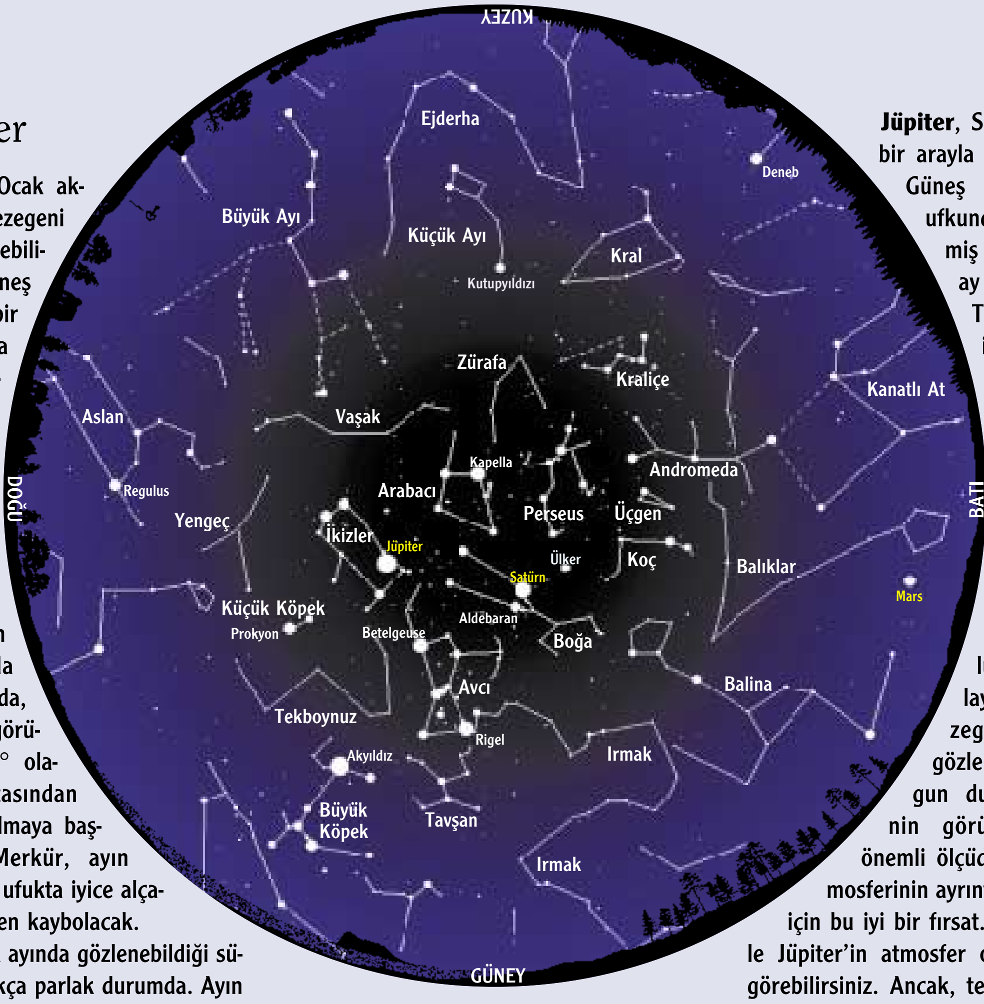
Boğa Takımyıldızı

Gezegenler

Merkür'ün, Ocak akşamlarının ilk gezegeni olduğunu söyleyebiliriz; çünkü, Güneş battıktan kısa bir süre sonrasına kadar gözlenebiliyor. Merkür'ü gözlemek için, akşam alacakaranlıkta, batı-güneybatı ufku üzerine bakmalısınız. Gezegen, ayın 12'sinde en büyük uzanımda olacak. Bu sırada, Güneş'le olan görünür uzaklığı 19° olacak. Ayın ortasından sonra hızla alçalmaya başlayacak olan Merkür, ayın 20'sinden sonra ufukta iyice alçalacak ve gözlerden kaybolacak.

Merkür, Ocak ayında gözlenebildiği süre boyunca oldukça parlak durumda. Ayın ortalarına doğru gezegenin parlaklığı –0.8 kadire kadar artacak. Merkür, hiçbir zaman ufuktan fazla yükselmediği için, gözlem yeri olarak ufkun olabildiğince açık olduğu bir yer seçmelisiniz.

Uzunca bir süredir gökyüzündeki konumunu koruyan **Mars**, önümüzdeki birkaç ayda da bu durumu koruyacak. Gezegen, Güneş battığında güneybatı ufku üzerinde yer alıyor ve saat 22:00 civarına değin gözlenebiliyor. Ayın başında Başak Takımyıldızı'nda yer alan gezegen, ilerleyen günlerde Terazi Takımyıldızı'na geçecek.



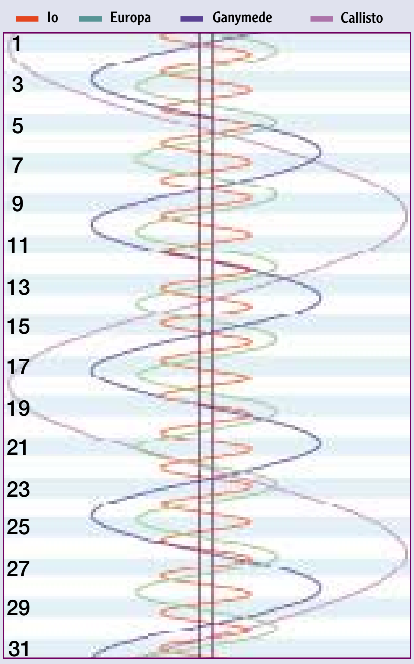
1 Ocak saat 22:00; 15 Ocak saat 21:00; 31 Ocak 20:00'de gökyüzünün genel görünüşü

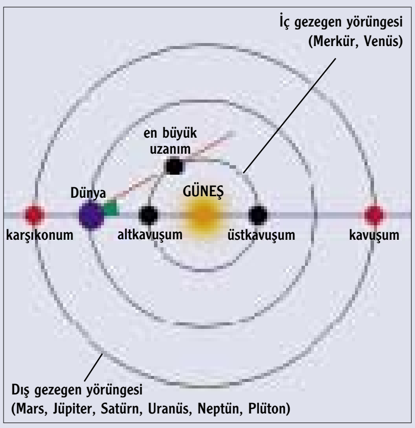
Satürn, Güneş battığında doğu ufkundan çoktan yükselmiş oluyor. Gezegeni görmek için, Boğa Takımyıldızı'na bakmalısınız. Her ikisi de sarı-turuncu görünen Boğa'nın en parlak yıldızı Aldebaran ve Satürn güzel bir ikili oluşturuyorlar. Satürn, turuncu dev Aldebaran'dan biraz daha parlak ve sanki boğanın öteki gözünü oluşturuyor.

Jüpiter, Satürn'ü 2 saatlik bir arayla izliyor. Gezegen, Güneş battığında doğu ufkundan yeni yükselmiş oluyor. Gezegen, ay boyunca İkizler Takımyıldızı'nda, ikizlerin ayaklarına yakın bir konumda bulunuyor. Jüpiter, gökyüzündeki tüm yıldızlardan ve gezegenlerden parlak olduğu için gökyüzünde bulunması çok kolay. Bu sıralar, gezegen teleskoplu gözlemler için çok uygun durumda. Gezegenin görünür büyüklüğü önemli ölçüde arttığından atmosferinin ayrıntılarını incelemek için bu iyi bir fırsat. Bir dürbünle bile Jüpiter'in atmosfer olaylarını kısmen görebilirsiniz. Ancak, teleskoplu gözlemler için gezegenin gökyüzünde yükselmesini beklemek gerekir. Çünkü, gezegen ufuktan yeterince yükselmeden, görüş atmosfer koşullarından olumsuz etkilenecektir.

Venüs, 14 Ocak'ta üstkavuşumdan geçeceği için ay süresince Güneş'e çok yakın görünür konumda olacak ve gözlerden uzak kalacak.

Ocak ayında Jüpiter'in dört büyük uydusunun gezegene göre konumları.





Ayın Gök Olayları

1 Ocak: Jüpiter karşıkonumda.

2 Ocak: Ay enberide (Dünya'ya en yakın konumda), Dünya günberide (Güneş'e en yakın konumda, 147 milyon km).

3 Ocak: Quadrantid göktaşı yağmuru.

12 Ocak: Merkür 19° ile en büyük doğu uzanımda.

14 Ocak: Venüs üstkavuşumda.

18 Ocak: Ay enötede (Dünya'ya en uzak konumda).

24 Ocak: Satürn ve Ay çok yakın görünümde.

26 Ocak: Jüpiter ve Ay çok yakın görünümde.

27 Ocak: Merkür altkavuşumda.

30 Ocak: Ay enberide.

Ay, 6 Ocak'ta sondördün, 13 Ocak'ta yeniay, 21 Ocak'ta ilkdördün, 28 Ocak'ta dolunay evrelerinden geçecek.

Gülgûn Akbaba

Matematik Aşkı Üzerine



Gözlerin ve yüzlerin ötesinde olan bir şeyler vardır. Zamanın bile sonuna erişemediği yerlerden doğup, içimizi ısıtan; kimi zaman bize acıların en büyüğünü yaşatan, kimi zamansa bizi mutlulukların doruğuna taşıyan duygulardır o şeyler.

Kâbusların alt alta gelmemiş satırlarında başlar serüvenleri. Toplamanın değişme özelliğini öğrenen çocuk edasıyla sessizce yaklaşır ve yavaşça -ve belki de bir gizli büyüyle- içten içe sokularak karşımıza çıkar yaşanması olası anlar.

Yaşam, anların olduğu kadar zevklerin ve aşkların da mekanıdır... Mekanların ve mekansızlıkların mekanı... Kim bilir, belki de aşkı anlamak onu yaşamaktan daha zordur. Ya da kendini birine yahut bir şeye adamak ve bunu itiraf etmek...

Çözülmemiş gerçekler, ussal ilgi beklerken, nicedir ortaya çıkmaya korkan düşün gücü bulur kendisini açlığın ve irdelenmişin ortasında. Verilenlerin alındığı, alınanların geri verildiği, elde kalanların bile elbet kullanılarak bir sonuca -bir senteze demeliydim belki de- varıldığı duyumsamalarıdır matematik ve bu sonuçta mutlulukların en büyüğünü yaşamaktır matematiği sevmek...

Deli olur insan başaramayınca. Ne uykusunun tadı vardır, ne yediği yemeğin. Zaten gerçek bir matematik tutkunu, gerçek bir aşık her ne kadar gereksinim duysa da düşünmez yiyeceği lokmayı bile. Dünyaya ait ne varsa onun için boş gibidir. Mutlu olduğu yer sayıların dünyasıdır.

Aşk, tutku ve estetik gerektirir. Zaten estetiğin olduğu her yerde duygu vardır. O kavram, bütünüyle duyumsama ve duygulanmayla ilgilidir. Bu yönden bir sanattır belki de matematik. Sanatçısı, kendisini aşkına adamış bir sanat hem de.

Dertler, günlük sorunlar, rakamların dilinden çözüme ulaştırılır. Bir sorunun çözümünü bulmak, hayatının sonuna kadar yetecek para kazanmakla eş değerdir çoğu zaman. Matematiğe duyduğu aşkı anlatan herkes hemen hemen aynı şeyleri söylüyor.

Onların matematiğe aşkı gibi benim de edebiyata duyduğum sonsuz bir aşk var. Aynı duygular, aynı kaygılar, aynı hazlar...

Onlar sayılarla oynuyor, yaşamı sayılarla inşa ediyorlar; ben ise sözcüklerden alıyorum gücümü. Tüm yaşamım birkaç harften oluşan bir alfabede gizli. Bir ayırım var aramızda yalnızca... Belki de bana yanlış gelen bir noktadadır bu, tam olarak bilmiyorum nasıl nitelendirmeliyim bunu.

Hayattan kopmaktan dem vuruyor çoğu başarılı olmak için. Aile yaşamları olmuyor. Evlenmiyorlar. Evlenseler de birkaç yıl içinde boşanıveriyorlar. Yaşamdan kopup, sayılar dünyasının arasında kayboluyorlar. Yitiyorlar aldıkları limit sonsuza ıraksadıkça.

Beni besleyen şey, gerçeğin ve yaşamın ta kendisi. Onlarsa hayatsızlıkla besleniyorlarmış gibi.

Benim meyvelerim herkes tarafından tadılabiliyor; her isteyen zevkine varabiliyor sanat ağacının gölgesinin...

Matematik aşıklarıysa kendi aralarında sıkışıp kalmışlar gibi. Ne başkaları onları anlıyor, ne de onlar başkalarını.

Düşündüklerini yazamıyorlar ve bundan yakınıyorlar. Hatta bazen gerek bile duymuyorlar yazmaya. İçlerinde kopan fırtınalar vardır belki de. Bunu saklamaya çalışıyorlardır da biz göremiyoruzdur, kim bilir? Ya da gerçekten yaşamdan kopuk değillerdir. Aldatmacadır bu ilgisizlikleri. Öyle ya bitişlerde başlangıçlar olduğunu kanıtlayan da onlar değil mi?

İstemekle yapmak arasında kıvranırken bizler, onlar yapmaya uğraşıyorlar. Bir adım ilerideler bizden. Düşünmeye çalışırken bizler, onlar bu düşünüşün semeresini toplamaya başlıyorlar bile. Biz kurgularken, onlar buluyorlar yanıtlarını... İlerletiyorlar ama kimse görmüyor ki! Görsek de ne kadarını anlayabiliyoruz ki?

İlker Balkan
İTÜ Makine Fak. İstanbul
e-posta: ilker_balkan@hotmail.com

Geleceğe Umutla Bakabilmenin Yolları

22 yaşındayım ve şu anda vatani görevimi yapıyorum. Ancak askerde bile Bilim ve Teknik dergisini okumaktan vazgeçmedim.

407. sayıda, Forum'a Malatya'dan yazan İrem Tilek'in tartışmasına katılmak için bu mektubu yazdım.

Geleceğe umutla bakabilmek o kişinin kendi düşüncesine dayanan bir bakış açısıdır. Geleceği düşünmek, hedeflediğimiz yere kadar başarılı bir biçimde ilerlemektir. Benim kanaatimce, geleceğe bakış açısındaki olumsuzluklar kendi yarattığım olumsuzluklardır. Bu olumsuzlukları ortadan kaldırabilmek de yine kendi elimizde. Elbette önümüze birçok engel çıkacaktır. Bu engellerin en büyüğü de, olanaksızlıklar. Günümüz Türkiye'sinde geleceği hesaplamak gerçekten çok zor. Ama gideceğimiz yolu hesaplarsak, ilerleyen zamanlarda çok şeyin değiştiğini ve değişeceğini fark edebiliriz.

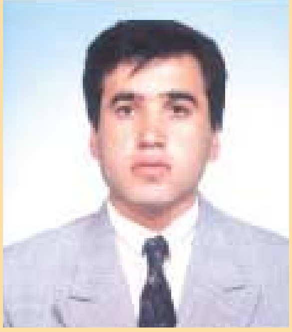
Ben lise mezunu bir gencim. Okul yıllarımdan beri meraklısı olduğum bir meslekle uğraşıyorum. İnanıyorum ki, ilerleyen zamanlarda mesleğimde daha iyi olacağım. Çalışıyor olduğum meslek geleceğimi nasıl etkiledi diye düşündüğümde şunu gördüm. Okul zamanlarımda çalışmıyor olsaydım, okulumla daha çok ilgilenecektim. Ama bunu yapmak çok zordu. Çünkü okumanın da bir bedeli var. Bence, herkes kendi çevresine göre geleceğini belirliyor. Ben şu soruyla sözlerimi bitirmek istiyorum: Geleceğe umutla bakabilmek kimin elinde?

Hasan Demirpehlivan/Kocaeli

Çocuk Gelişiminde Özgürlük Kavramı

Her çocuk, dolayısıyla her insan Evren'e eklenmiş orijinal bir parçadır. Diğerlerinden farklıdır. Özgürdür, tekildir ve bu nedenle de bir bireydir. Her çocuğun duygu, düşünce, yetenek ve davranış biçimi farklıdır. Gelişmiş Batı toplumlarında, insan modelinin temelinde bu düşünce yatmaktadır. Bireysel özerklik ve özgürlük düşüncesi ailede, okulda, üzerinde durulan ve varlığı kabul edilen en önemli olgudur.

Forum



Gelişmemiş toplumlardaysa birey, özellikle çocuklar, anne, babaya, büyüklerine ve öğretmenine bağımlıdır. Bu toplumlarda çocuklardan beklenen, anne-baba ve öğretmenin sözünü dinlemeleri, yani davranışlarının çevresindekiler tarafından izlendiğinin farkında olmalarını sağlayarak, devamlı denetim altında yaşamalarıdır. Bu yüzden bu toplumlardaki çocuklar, dışa bağımlı olarak yaşarlar. Dolayısıyla kuvvetli bir dışdenetimle karşı karşıyadırlar.

Dışdenetim ailede başlar, okulda, işyerinde, sokakta devam eder. Ailede, anne ve babanın devamlı gözetiminde ve denetimindedirler. Bu nedenle davranışlarında özgür olamayan çocuklar, trafik kurallarına bile, trafik polisi için uyarlar. Bu çocuklar yetişkinliklerinde de, eğer trafik polisi kontrol yapıyorsa emniyet kemerlerini takarlar.

Oysa çocuk ailede özgür olarak davranışlarını göstermelidir ki, yaptığı davranışın başarısından ya da başarısızlığından kendisinin sorumlu olduğu bilincini kazanabilsin. Bu sağlanabilirse, çocukta içdenetim sağlanmış olur.

Bireysel özerklik ve bağımsızlık kişilik psikolojisinin temel taşlarıdır ve Batı dünyasındaki insan modelini oluştururlar. Buna bağlı olarak, kendine güvenmek, kendi kendine yetebilmek, gizlilik, bireysel başarı ve özgürlük gibi kavramlar çok kullanılır. Örneğin Batı dünyasında bireysel bağımsızlık değerler sisteminin bir parçasıdır. O toplumlarda, çocukların büyüklerine itaat etmeleri gerekmez. Çünkü itaat kavramının içinde, güç ve bireyin davranışlarının başkalarınca kontrolü vardır. Böylelikle birey yalnız başına olduğunda ya da denetimin olmadığı durumlarda önceki davranışlarını göstermeyebilir.

O halde, aileden başlayarak, çocuğa davranışlarında özgür olduğu duygusu kazandırılmalı, davranışlarının sorumluluğunun kendisinde olduğu bilinci verilmelidir. Ancak böylece özdenetimi gelişmiş, özgür bireyler yetişecektir.

Kemal Emre
Vicdan Karaosmanoğlu İlköğretim Okulu Öğretmeni
Manisa

Serbest Kürsü

İki CD'de Bir İnsan

Popüler bilim okurlarının iyi bildiği üzere genetikte insan klonlama üzerine birçok tartışma yapılıyor. Her ne kadar A.B.D.'de insan klonlama yasaklanmışsa da yakında bunu birinin gerçekleştireceği kesin gibi görünüyor. Hatta şimdiden kendini klonlatmayı düşünenler var. Bunu düşünenler olayın yalnızca popüler yanını düşünenler olsa gerek. Oysa, kendi kopyamız asla gerçek bir kopya olmayacak. Tek yumurta ikizlerini düşünelim: çok ayrı karakterlerde olabiliyorlar. Gerçekten de kendimizi öldükten sonra başka bir yüzyılda, başka bir mekânda uyanmış ve tabii kendimiz olarak bulmak istiyorsak belleğimize ve karakterimize de ihtiyacımız olacak demektir. Önümüzdeki yeni yüzyıla yetişir mi bilmem; ama bunun için bir çalışma planı hazırlayabiliriz sanırım.

Öncelikle bizi ölümsüzlüğe taşıyacak yegâne şey bilgidir. Açıklarsak; spermlerimiz dondurulsa ya da genlerimiz laboratuvar koşullarında saklansa da DNA gibi hassas yapıların ömrü konusunda kimse garanti veremez. DNA'nın amaç olarak herhangi bir veri aktarım aletinden farkı yoktur. Günümüzde de pek çok türün bireysel olmasa da tür ölçeğinde gen haritası çıkartılıyor. Bunda geliştirilen süper bilgisayarların katkısı büyük elbette. Eğer yakın bir tarihte beklenen köklü bilgisayar devrimi gerçekleşirse, yani yeni kuşak kuantum bilgisayarları ortaya çıkarsa, belki de bireysel genetik verimizi sayısal ortamda kaydedebilmemiz mümkün olacak. Pasta tarifini saklamak pastayı saklamaktan daha kolaydır ne de olsa. Eh! bu kadar ileri bir teknoloji böyle yüklü bir bilgiyi de bir CD'ye sığdırabilir diyelim. Birinci CD'miz hazır oluyor böylece. Gelelim ikincisine.

Bu iş biraz daha zor, hatta şöyle söyleyelim; hayal etmenin kolay bir iş olduğu düşünülebilir ama bunu hayal etmek bile epeyce zamanınızı alıyor. Elimizde kuantum bilgisayarları ve çok gelişmiş X ışını kristalografı ve tomografi cihazı karışımı bir alet var. Fotoğraf çekerken kimyasal analiz yapabilen ve moleküler model kurmaya yardım eden bir şey sizin anlayacağınız. (Star Trek dizisinde kullanılacak türden). Bu tomografi cihazıyla beynimizdeki belleğimizle yüklü nöron ağlarının üç boyutlu modeli oluşturulur ve kaydedilir. Bu da ikinci CD'mizdi. Burada geri dönüşümü sağlamak için iki strateji belirleyebiliriz: 1) Bellek verisini çözümleyerek bilgisayar ortamında ses ve görüntü kayıtları haline dönüştürebiliriz; ama biz bile bazen kendi belleğimizdeki anıları toparlayamaz ve anlamlandıramazken kuantum bilgisayarımız bunu nasıl yapabilir bilmiyorum. Ayrıca bir de ses ve görüntü gibi aktarılabilir ya da dönüştürülebilir olanların dışında başka bir bellek türü daha var ki yapabileceklerimiz konusunda bizi çaresizliğe sürükleyebilir: Duygusal bellek. Mutluluk, aşk, nefret, sevinç, heyecan v.s. gibi hiçbir makinenin anlayamayacağı varlıklarımız. Yani belleğimizi, onu anlamsızlaştıracak veri kayıplarına uğramadan sayısallaştırmak olanaksız gibi görünüyor. Öldükten sonra bir bilgisayarda canlanma şansımız olmayabilir. Yine de insan belleğinden çok küçük bir veri parçasını bile doğrudan alabilmek insanlık tarihinde bir dönüm noktası olurdu eminim. Zira bunun sonuçları bizi ruh kavramını sorgulamaya götürebilir.

2) Kayıtlı bellek verisini genetik kaydımıza uygun hazırlanan, yani bizim için yapay DNA hazırlanarak klonlanmış bedene aktarmak. Karışıklık yaratmamak için o insanın beynindeki veriyi silip üzerine kayıt yapmamız gerekebilir; izniyle tabii ki. Bu bilgi de beynin nörokimyasında gizli. Bilimse bu konularda henüz taşdevrini yaşıyor denebilir.

Belki de burada neyin olabileceğinden çok neyin olamayacağından bahsediliyor olması canınızı sıkmıştır. Eh biraz da gerçekçi olalım. Son zamanlarda (sanırım Bilim ve Teknik'te) okuduğum bir yazıda solucanlarda bellek üzerine bir deneyden bahsediliyor. Belli bir bölgedeki toprak solucanlarının vücut sıvıları, yabancı olanlarına verildiğinde, bölgenin yerlisi gibi davrandığı ve yuvaların yerini bulabildiği yazılmış. Kimyasal bir bellek olabilir mi?

Sevindirici bir sonuç; duygusal yönden ve karakter yapısı olarak hâlâ eşsiziz. Ölümsüzlük için bir yol daha var aslında: Yaratmak. Archimedes, Galileo, Newton, Einstein ve daha birçokları bunun farkına varmış olmalılar.

Eğer bu yazıya karşı tepki gösterdiyseniz (ki umarım öyledir) belleğinizde daha fazla yer edecek demektir. Belki bu konudaki bellek verilerinizi paylaşmak istersiniz. Unutmayın! Bilgisizsiniz; ama bilgi sizsiniz.

Dinçel Taşpınar
EÜ Su Ürünleri Fak.
e-posta: dtaspinar@hotmail.com

Değerli Okurlar, görüşlerinizi
400 kelimeyi geçmeyecek biçimde ve fotoğrafınızla birlikte "TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi, Forum Köşesi, Atatürk Bul. No:221 Kavaklıdere- Ankara" ya da "Forum Köşesi PK 52 Kavaklıdere 06100 Ankara" adresine gönderebilirsiniz. Görüşler aktarılırken 3. şahısları suçlayıcı ifadelerden kaçınılmasını rica ederiz. Forum'da ve Serbest Kürsü'de yayımlanan okuyucu görüşleri Bilim ve Teknik dergisini bağlamaz. Forum köşesine aşağıdaki telefon ve faks numaralarıyla da erişebilirsiniz:
Tel: (312) 468 53 00 / 1067 (Gülgûn Akbaba) Faks: (312) 427 66 77

E m r e h a n   H a l ı c ı
e-posta: emrehan@halici.com.tr

Soldan Sağa



En soldaki basamağında 1 rakamı bulunan ve bu rakamın soldan alınarak en sağa taşınmasıyla elde edilecek sayının, ilk sayının 3 katı olacağı en küçük pozitif tamsayı nedir?

(Örnek: 124 → 241, ancak 241, 124'ün 3 katı değil.)

Suçlu Kim?



A, B ve C adlı sanıklardan biri suçludur. Sorgulamalarında şunları söylerler:

A:"B suçlu"

B:"A yalan söyledi"

C:"A suçlu"

A:"C yapacağı ilk konuşmada doğru söyleyecek"

B:"A yalan söyledi"

C:"A, iki konuşmasında da yalan söyledi"

Suçlu kim?

Torbadaki Toplar



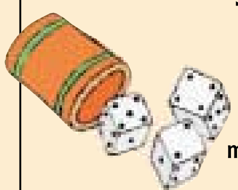
A torbasında 2 kırmızı, 3 mavi top var. B torbasında ise 3 kırmızı, 4 mavi top var. Rastgele bir torbayı seçiyorsunuz ve bu torbadan rastgele bir top alıyorsunuz. Aldığınız top mavi çıkarsa, seçtiğiniz torbanın A torbası olma olasılığı nedir?

Seri

Soru işaretinin yerine hangi sayı gelecek?

8 , 4 , ? , 2 , 1 , 2

Zardaki Sayılar



Arkadaşınız 3 standart zarı atıp gelen sayılarla ilgili şu işlemi yapıyor:

- Birinci zardaki sayıyı 2 ile çarp
- 5 ekle
- 5 ile çarp
- İkinci zardaki sayıyı ekle
- 10 ile çarp
- Üçüncü zardaki sayıyı ekle

Çıkan sonucu size söylediğinde, zarlardaki sayıları nasıl bulursunuz?

Servis Aracı

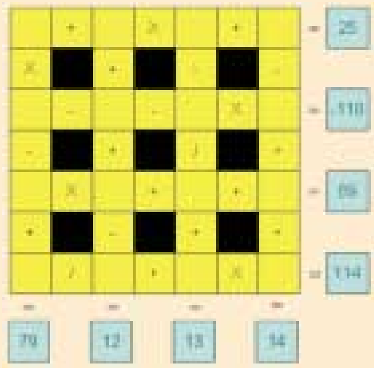


Bir ilkokul servis aracının yolcu kapasitesi şöyledir: Oturarak: 32 çocuk veya 12 yetişkin.

Ayakta: 6 çocuk veya 3 yetişkin.

İçinde 12 çocuk bulunan bu araca en fazla kaç yetişkin binebilir?

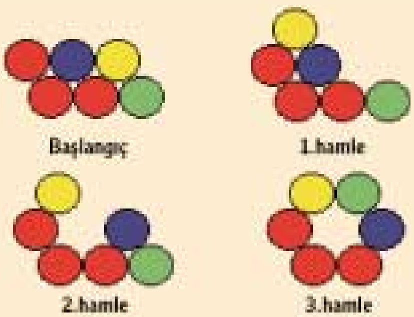
Sayı Bilmecesi



1'den 16'ya kadar olan sayıları (birer kez kullanarak) boş karelere öyle yerleştirin ki, yatay ve düşey tüm eşitlikler gerçekleşsin. Çarpma ve bölme işlemlerinin toplama ve çıkarma işlemlerine göre önceliği olduğunu unutmayın.

Geçen Ayın Çözümleri

Paralar



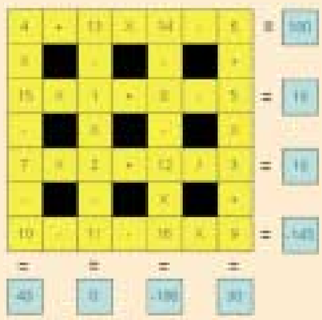
Torbadaki Toplar

Koşulu sağlamayı garantiye almak üzere maksimum 7 top çekebilirsiniz.

Tamamla

TÜR	Kültür, Türlü
Kİ	Keski, Kibar
YE	Saniye, Yerel
TÜRKİYE	

Sayı Bilmecesi

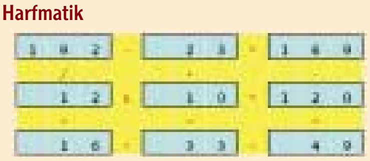


Harfler, Sayılar

BİR

(Rakamlar yazılışları itibariyle alfabetik sırada)

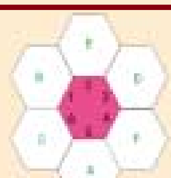
Harfmatik



Kalansız Bölüm

50

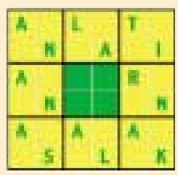
Altıgenler



Sanatçılar

A şair, B müzisyen, C ise ressamdır.

Harf Kutusu



Sayı Tahmini

5147

Dönüştür

SITMA
SIRMA
SARMA
KARMA
KARGA
KARGI
SARGI

Satranç

Aybar Karaçay - Ziya Ahmedov

ATAKİŞİ'NDEN 2. IM NORMU



Shirov-Atakişi, Batum 1999

Genç oyuncumuz Umut Atakişi, İstanbul'da düzenlenen Balkan Şampiyonası'nda en başarılı Türk oyuncu oldu. Norm alabilmesi için son turda Makedon uluslararası ustayı siyah taşlarla yenmesi gerekiyordu. (tsf.org.tr)

Mitkov,M (Makedonya) - Atakisi,U [A06], Balkan Şamp. İstanbul 2001

1.Af3 c5 2.b3 d5 3.Fb2 Af6 4.e3 e6 5.d4 Fe7 6.Abd2 0–0 7.Fd3 b6 8.0–0 Fb7 9.dxc5 bxc5 10.Ve2 Vb6 11.c4 Ac6 12.e4 Ab4!? 13.e5 [13.exd5 Axd3 14.Vxd3 exd5 15.Kfe1 Kfe8 16.cxd5 Axd5 17.Ac4 Vh6] **13...Ah5 14.Fb1 Af4 15.Ve3 Ag6 16.a3 Aa6 17.h4 Kfe8** [17...f5!? 18.exf6 *(18.h5? d4 19.Axd4 cxd4 20.Fxd4 Vc6)* 18...Fxf6 19.Fxf6 Kxf6] **18.h5 Af8 19.h6 g6** [19...d4] **20.Ag5 Ad7 21.Kd1 Kad8 22.cxd5 Fxd5 23.Fe4 c4 24.Vf4 Fxg5 25.Vxg5 Aac5 26.Fxd5 exd5 27.Fd4 Ve6 28.bxc4 dxc4 29.Fxc5?** [29.Axc4 Vxc4 30.Kac1 f6 *(30...Ae6?? 31.Vxd8)* 31.exf6 Ae4 32.Vxg6 hxg6 33.Kxc4] **29...Axc5 30.Axc4?** [30.Vh4] **30...Kxd1 31.Kxd1 Vxc4 32.Kd8** [32.Ve7 Kf8] **32...Şf8 33.Vd2 Ae4 34.Vd1 Vc6 35.f4 Vb6 0–1**



Satranç tarihinde ilk kez bayanların yarışması erkeklerinkinden daha fazla ilgi çekiyor. Bayanlar finaline kadar yükselen genç Rus oyuncu Alexandra Kosteniuk, Kasparov, Kramnik ve Anand'ın popülaritesini gölgede bırakmayı başardı.

Dergimiz yayına hazırlandığı sırada FIDE Dünya Şampiyonası sürüyordu. İlk turda Çinli rakibi Zhang Pengxiang'la iki berabere ardından Karpov hızlı satrançta bayrağı düşerek turnuvaya erken veda ediyor. Favorilerden en erken veda İngiliz Nigel Short'tan. İki oyunda da kazanç konumdan ancak yarım puan çıkartınca Arjantinli Campora 2. tura geçen oyuncu oluyor. Internet'ten "kolay rakip" Touzane önünde ilk oyunu kaybeden favori Anand ise siyahlarla kazanmak zorunda olduğu oyunda keskin Benko Gambiti ile galibiyete, ardından uzatmada hızlı satrançta 2. tura uzanıyor. İlk günkü sürpriz Anand galibiyetiyle odak noktası haline gelen Touzane, diğer oyunları kaybedince etrafında kimse kalmıyor. Yine de aynı gece Moskova Metrosu'nda yaşlı bir adam Touzane'a yanaşarak (*biz bu satırları yazarken Anand'ı yenen tek oyuncuydu hala) "teşekkürler, sizi izlemek büyük zevkti!"* diyor. Vietnamlılara karşı bir türlü şansı yaver gitmeyen Rus GM Rublevsky ise kesin kazanç kaçırdığı oyunun ardından uzatmada Nguyen Anh Dung'a kaybederek erken veda eden bir başka güçlü oyuncu oluyor. İlk oyunda El Tahir'e yenilen Kiril Georgiev ikinci gün ve uzatmada kazanarak üst tura uzanıyor. Hintli Barua kazanması gereken ikinci oyunda Lautier'e karşı alet uyuyor ve eleniyor. Hikaye bol ama yerimiz dar. 5. tur uzatma hızlı satrançta Svidler, Gelfand'a Ş+K'ye karşı Ş+V+P oyunsonunu kazanamadı. Süper büyükusta önce 75... ,Vf1 ile çabucak kazanmak yerine 75...Şc1 ile piyadesini kaybetti; sonra hala teorik kazanç olan Ş+K'ye karşı Ş+V konumunda, Gelfand'ın şahını tahtanın bir tarafından diğer tarafına kovalamaktan öteye gidemeyen hamleleri arasında hakeme kaç hamle içinde kazanması gerektiğini sordu. Seyircilere "kazanç tekniğini bilmiyor" dedirten Svidler 50 hamle kuralına takılarak yarım puanla yetindi. Oyundan sonra ise "çok üzüldüğüm söylenemez, eninde sonunda hızlı satranç" diyen Svidler daha sonra yıldırım partide galip gelerek yarı finale çıkmayı başardı.

Nikolic,P (Bosna) - Anastasian,A (Ermenistan) [E15]

FIDE Dünya Şampiyonası 3. Tur, Moskova 2001 (wcc2001.fide.com)

1.d4 Af6 2.c4 e6 3.Af3 b6 4.g3 Fa6 5.Va4 c5 6.Fg2 Fb7 7.dxc5 bxc5 8.0–0 Fe7 9.Ac3 0–0 10.Ff4 d6 11.Kfd1 Vb6 12.Kab1 Aa6 13.a3 Fc6 14.Vc2 Kfd8 15.e4 Vb7 16.Ae1 Kab8 17.Ve2 e5 18.Fg5 h6 19.Fxf6 Fxf6 20.Ac2 Vb3 21.Ae3 Ac7 22.Kd3 Fg5 23.Af5!! Vxc4 24.f4!! exf4 [24...Ab5 25.fxg5! Axc3 26.Vc2! Fxe4 27.Fxe4 Vxe4 28.Kxc3] **25.gxf4 Ff6** [25...Ae6 26.fxg5 Af4 27.Ve3 Vxd3 28.Vxd3 Axd3 29.Ae7 Şf8 30.Axc6 hxg5 31.Kd1!; 25...Ab5 **A)** 26.Kg3 Vxe2 27.Axe2 **A1)** 27...g6 28.fxg5 *(28.Kxg5 Şh7! 29.Ae7 Fa8!)* 28...gxf5 29.gxh6 Şh7 30.Kf1! Ad4 31.Axd4 cxd4 32.Kxf5 Kxb2 33.Kxf7 Şxh6 34.Kf6 Şh7 35.Kf4; **A2)** 27...Ff6 28.e5 **A2a)** 28...dxe5 29.fxe5 *(29.Fxc6 exf4 30.Axf4 Ad4 31.Axh6 Şf8 32.Axf7 Şxf7 33.Fd5 Kxd5 34.Axd5 Ae2 35.Şg2 Axg3 36.Axf6 gxf6 37.Şxg3 c4)* 29...Fd7 30.Axh6 Şf8 31.exf6 *(31.Axf7 Şxf7 32.exf6 gxf6; 31.Kf1 gxh6 32.Kxf6 Ad4 33.Axd4 cxd4)* 31...gxh6; **A2b)** 28...Fxg2 29.exf6 Fe4 30.Kxg7 Şh8 31.Axh6; **A2c)** 28...Fd7 29.Axh6 Şf8 30.exf6 gxh6 31.Fe4 Fe6 32.Şf2; **B)** 26.fxg5 26...Axc3 27.Vc2 Ae2 *(27...Fxe4 28.Fxe4 Vxe4 29.Kxc3)* 28.Vxe2 Fb5 29.Kbd1 *(29.Ff1 Vxd3 30.Vxd3 Fxd3 31.Fxd3 Kb7 32.gxh6 g6)* 29...Va2 30.gxh6 Fxd3 31.Vxd3 g6 *(31...Kxb2 32.Vg3 g6 33.h7 Şxh7 34.Vh4 Şg8 35.Vxd8 Şh7 36.Vh4 Şg8 37.Vg5)* 32.Ae7 *(32.Vg3 Vxb2 33.Axd6 c4 34.e5; 32.h7 Şxh7 33.Vh3 Şg8 34.Vh6 gxf5 35.exf5 Vb3 36.Kd2 Ke8 37.Fe4; 32.Axd6 Kxb2 33.Vf1 Kf8 34.e5 Kd2 35.Ke1)* **B1)** 32...Şf8 33.h7 *(33.Ac6 Kxb2 34.Fh3! Kxh2 35.Kf1!)* 33...Şg7 34.Vc3 f6 *(34...Şh6 35.h8V Kxh8 36.Vf6 Ve6 37.Af5; 34...Şxh7 35.Kd3!)* 35.Vg3 g5 36.h4; **B2)** 32...Şh7 33.b4!! cxb4 34.Vd4 Şxh6 35.Vf6 Kb5 36.Axg6 fxg6 37.Vh4 Şg7 38.Vxd8] **26.e5!!** [26.Axh6 Şf8] **26...Fxg2** [26...Vxf4 27.Kf1 *(27.exf6 Vxf5 28.Fxc6 Vxf6 29.Kf1 Vg5 30.Kg3 Ve5)* 27...Vxe5 28.Ke3 Fxg2 29.Şxg2 Ke8 30.Kxe5 Fxe5 31.Vf2; 26...Ae6 27.Axh6 *(27.exf6 Fxg2 28.Axh6 Şh7 29.Af5!)* 27...Şh7 28.exf6! Fxg2 29.Af5!; 26...Ve6 27.exf6 Vxf5 28.Fxc6 Vxf6 29.Ve4; 26...Ab5 27.Axh6 Şh8 *(27...Şh7 28.Af5)* 28.Af5! Fxg2 29.Vh5! Şg8 30.exf6] **27.exf6 Ae6** [27...Fb7 28.Axh6; 27...Fa8 28.Axh6] **28.Axh6! Şh7 29.Af5! g6 30.Vg4! Ke8** [30...Şg8 31.Vh4] **31.Ad5! Şg8** [31...Ve4 32.Vh3!? Fxh3 33.Kxh3 Şg8 34.Ade7 Kxe7 35.Axe7 Şf8 36.Kh8] **32.Vh4 Vxd5 33.Kxd5 Fxd5 34.Ae7 Kxe7 35.fxe7 Ad4 36.Vf6 Af5 37.Ke1 Ke8 38.Şf2 Fe6 39.Kxe6! fxe6 40.Vxg6 Ag7 41.Vf6 d5 42.Şf3 d4 43.h4 Şh7 44.Vf8 c4 45.h5 1–0**

Tüm zamanların en genç büyükustası Timur Recebov *(Azerbaycan)* ilk turda Estonyalı GM Jaan Ehlvest'e karşı 2-2 biten oyunların ardından yıldırımda siyahlarla rakibine karşı alet üstte kesin kazanç konumdayken birden bayrağının düşmek üzere olduğunu görerek *(Recebov'un masasından sorumlu yaşlı hakem, Fischer saatinde yapılacak hamle için zaman eklemeli modu kurmayı unutmuştu)* aceleyle birkaç hamle yaptı. Önce kayıp konuma geçti, ardından bayrağı düştü. Elbette itiraz edildi. İlk büyük hakem hatası burda yapıldı: daha ilk oyunun ne olacağı kararlaştırılmadan ikinci yıldırım partinin oynanması istendi: parti berabere bitti. Ardından herkes ilk partinin tekrar oynanması kararını beklerken hakemler Recebov'dan bayrağı düştüğü konumdan itibaren oynamasını istediler. Bu tam bir saçmalıktı çünkü Timur, yanlış kurulan saatten ötürü zamanını düzeltmek isterken telaşla yaptığı birkaç hamleyle kazançtan kayba geçmişti. Recebov'un protestosu ve yazılı itirazı da etkili olmadı ve yenik sayıldı.



Daha Kalın Bilim Teknik

İTÜ Makina Mühendisliği öğrencisiyim. Derginizi -daha doğrusu dergimizi; çünkü o artık benim değişmez bir parçam oldu-, altı yıldır her ay okuyorum. Ama ne yazık ki, dergiyi bütünüyle bir haftada okuyup bitiriyorum.

Kalan üç haftayı da popüler bilim kitaplarınızla ve tabii piyasadaki diğer kitaplarla geçiriyorum. Gerek sayfa kalitesi, gerekse metinsel kalitesiyle, bence Türkiye'nin en iyi süreli yayınını yapıyorsunuz. Sizi tebrik ediyorum. Ayrıca fiyatınızdaki istikrardan dolayı da size teşekkür ediyorum. Bölümüm gereği biyoloji türevi dersler alamıyorum; ancak biyolojiyi, özellikle botaniği ve zoolojiyi çok seviyorum. Bu konulara dergimizde daha ağırlık verirseniz beni çok memnun edersiniz.

İlker Balkan - İstanbul

Daha Kalın Bir Dergi

Bilim ve Teknik dergisinin sayfalarını çoğaltmanızı istiyorum. Türkiye'nin en kaliteli dergisinin Bilim ve Teknik olduğunu düşünüyorum ve bu dergiyi daha uzun yıllar okumayı sürdüreceğim.

Dergide gerçekleşmesini istediğim bir diğer konu da, önümüzdeki sayılarda izciliği tanıtan bir ya da iki sayfalık bir yazı yayımlamanızdır.

Hüseyin Çoban - Yozgat

Fiziği Didik Didik Edin

3 yıldan beri bilim teknik dergisini takip ediyorum. Fen fakültesi fizik mezunuyum. Dergideki konular hakkında düşüncemi size iletmek istedim.

Fizik konusunda genelde temel parçacıklar üzerine yazılar yayımlıyorsunuz. Yazılarınızda ağırlığı hızlandırıcılardaki çalışmalar alıyor. Avrupa'nın da bu çalışmalara çok büyük önem verdiğini, bunların modern fiziğin en yeni çalışmaları olduğunu ve bunları bizlere ulaştırmak gayretinde olduğunuzu biliyorum. Ama bunlara ek olarak küçük köşe yazıları şeklinde, biraz termodinamiğe, biraz manyetizmaya, biraz rölativiteye değinirseniz bence çok daha güzel olacaktır. Çünkü bakıyorum biyolojide, genetiğe, biyokimyaya, botaniğe, hücreye yer veriyorsunuz; yani hemen her sayınızda biyolojiyi didik didik ediyorsunuz. Fizikte, kimyada, matematikte de bu tip yazılar yazmanızı umuyorum.

Soğuk füzyon konusunda, nedir, neden oluşturulamıyor, merak ettikleriniz köşesinde beni aydınlatabilirseniz sevinirim.

Erhan Cengiz

Su Dünyası

Biz Süleyman Demirel Üniversitesi Su Ürünleri Müh. 3. sınıf öğrencileriyiz. Derginizi yıllardır dikkatle ve zevkle takip eden araştırma ruhuna sahip insanlarız.

Derginizin ülkemiz gençliğini, daha üretken ve daha yaratıcı kılmak için gerekli teknolojik gelişmeleri, bilimsel çalışmaları en iyi aktaran yayın olduğunu düşünüyoruz.

Denizlerimizin ve iç sularımızın zengin genetik çeşitliliği ve ekolojik dengesi gün geçtikçe zarar görmektedir. Bunlara neden olan çevresel faktörler, ekolojik dengeyi korumanın yollarını, geliştirilmiş projeler ve su dünyasının gizemli hayatını biz okurlarınızla daha çok paylaşırsanız mutlu oluruz.

Yasin Güner, Mehmet Uygun ,
Özhan Kodamanlar

Bilime, Bilim Teknik'le

Meslek lisesinde okuyan bir öğrenciyim. Okulumuzda bilimle ilgili en küçük bir etkinlik olmadığı gibi mezun olduğumuzda da önümüzü kesiyorlar. Örneğin ben, fizik ya da matematik okumak istiyorum; ama "sen yalnızca bitirdiğin bölümün öğretmeni ya da ara eleman olabilirsin" diyorlar.

Özetle, anlatmaya çalıştığım şu: Okulumun yapısı nedeniyle yıllardır bilimden hep uzakta yaşadım. Fakat eylül ayında Bilim ve Teknik dergisini ilk kez aldım. Okudum ve bu dergiyi hep almaya karar verdim. Artık kendimi bilime daha yakın hissediyorum. Ayrıca, gökyüzü şenliklerinize de katılmayı düşünüyorum. Çünkü sayenizde gökbilimle ilgilenmeye başladım.

Ayşe Çağırtekin - Tuzla, İstanbul

Psikolojiye Ağırlık Verin

Bilimi ve bilimsel gelişmeleri izlemeyi seven biriyim. Bilimdeki yeni gelişmeleri Bilim ve Teknikle izliyorum.

Ben psikoloji konusuna da çok ilgi duyuyorum. Derginizde ara sıra psikoloji ağırlıklı konuların da işlenmesini istiyorum.

Önder Altınkaynak - Samsun

İlker Balkan ile Hüseyin Çoban'ı mutlu ettik sanırım. İstedikleri gibi daha kalın bir dergi elinizde. Aslında "Yeni Ufuklara" ekimizle hepinizi memnun etmiş olmayı umuyoruz. Ayrı bir forma olarak sizlere sunduğumuz bu ekle sizleri hem bilimin günümüzdeki ufuklarının ötesine götürmeyi, hem de konuyla özel olarak ilgilenen kişilere ayrıntılı bir dosya sunmayı hedefledik. Söylemeye gerek yok herhalde; sizi her ay yeni bir ufka taşıyacağız. Bu arada yeri geldikçe, konu uygun oldukça, araya o çok istediğiniz posterlerimizi de serpiştirmeyi düşünüyoruz. Sonuçta, dergi koleksiyonunuzun yanında, her zaman el altında tutabileceğiniz, uzun yıllar geçerliliğini koruyacak bir başvuru kaynağı sunabilmeyi umuyoruz. Web sayfamızda da bu aydan itibaren bir değişiklik göreceksiniz. Daha hareketli, daha içerikli, daha doyurucu. Bilim ve Teknik Kulübü üyeleri artık birbirlerinin ne yaptıklarını öğrenmek için bir ay beklemek zorunda kalmayacaklar. Sürekli güncellenen Web sayfamız aracılığıyla birbirleriyle ve projelerine destek veren okurlarımızla haberleşebilecekler.

Sayfamızda ayrıca, daha fazla bilgi var ve sürekli artacak. Kendi biliminsanlarımızın, bilim ve teknoloji tarihinin ünlülerinin biyografileri ve yaptıkları da giderek zenginleşen bir dosya halinde Web sayfamızda olacak. Satranç meraklıları daha hareketli, daha güncel bir köşeyle karşılaşacaklar. Bilim ve teknoloji haberlerini, konularına göre sınıflandırılmış biçimde sayfanızda bulacaksınız. Gökbilim düşkünleri, gökyüzündeki güncel olayları kendi köşelerinden takip edebilecekler. Buluş şenliği, fotoğraf şenliği gibi etkinliklerimiz için de özel köşeler bulacaksınız.

En önemlisini sona sakladık tabii. Sayfamızı gezenler, dergimizin son sayısını okuyanlar, verdiğimiz sözü tuttuğumuzu görmüş olmalılar. 35 yıllık arşivimiz, arama kolaylığı ve linklerle birlikte Web sayfamızda. Ancak, daha önce de çeşitli kereler söylediğimiz gibi abonelerimiz için. Neden yalnızca abonelere? Ailemizi daha da genişletmek istiyoruz da ondan. Biliyoruz ki, birçok okuyucumuz, dergimizi bir ay geriden de olsa, Web sayfamıza girerek izlemeyi yeğliyor. Genç kuşakların bilgisayar tutkusu malum. Ama 35 yıl boyunca Bilim ve Teknik dergisinde çalışmak onurunu elde etmiş herkesin büyük emeğiyle oluşan bir bilgi hazinesini, ülkemizin en zengin veritabanlarından birini sizlere açarken, dergimizi bazen son derece sınırlı bütçelerinden ayırdıkları parayla satın alarak, abone olarak bize destek olan bilim tutkunlarına haksızlık etmek de istemiyoruz. Ama dergimizi tüm zenginliğiyle tanımak isteyen yeni okurlarımızı, dönem ödevleri için kaynak arayan öğrencilerimi-

Tavuk Körlüğü

Bilim ve Teknik dergisini 4 yıldan beri, büyük bir beğeniyle okuyorum. Şu ana kadar Bilim ve Teknik dergisi sayesinde pek çok bilgi edindim. Bunun için çalışan herkese teşekkür ederim. Şunu da eklemeliyim ki, yine sayenizde bilime verilen önem artıyor. Her geçen gün daha çok kişi bilim haberlerini önemsiyor.

Ben özellikle tıp ile ilgili haberlerinizi ilgiyle okuyorum. Size bir konuda öneride de bulunmak istiyorum. Halk arasında "tavuk körlüğü" olarak bilinen hastalığı irdelemenizi istiyorum. Bu hastalığın nedeni genetikmiş ve çok az insanda tavuk körlüğü ortaya çıkıyormuş. Hastalık zamanla insanın kör olmasına bile yol açabiliyormuş. Bu konuda yurt içinde ve yurt dışında yapılan çalışmalara da değinin.

Aysel Kesmetaş - İstanbul

Bilgisayar Sözlüğü

Derginizi 21 yıldır aralıksız okuyorum. Sizlerden ricam, acaba bilgisayar terimleri sözlüğü hakkında gelecek sayılarınızda yer verir misiniz?

Dinçer Uzun

Daha Çok Biyoloji

15 yaşındayım. Diyarbakır'da Cumhuriyet Fen Lisesi'ne gidiyorum. Normal şartlar altında bizlerin araştırmacı bir ruha sahip olmamız gerekiyor. Ama ortaokuldaki eğitim tarzımızla hiç uyuşmayan bu bilimsel okulda birden araştırma içine girmek açıkçası hepimize zor geliyor. Kaynak az. Deney şansı da az. Biz de size güveniyoruz. Bu dergiyi almaya keşke daha önce başlasaydım diyorum. Ama okuldaki bir hocamız sayesinde derginizi almaya başlamış olmam benim için büyük şans! Ama yine de kendimce eksik bulduğum bir noktayı belirtmek istiyorum: Biyoloji ile ilgili bölümleriniz çok az. Daha çok fiziğe yer veriyorsunuz. Biyolojik gelişmeler belki diğerlerine göre daha az olabilir; ama ben yine de biyoloji sayfalarını arttırmanızdan yanayım. Şunu da belirtmek isterim ki Bilim Teknik diğer bilim dergilerinden yine de daha kapsamlı ve anlaşılır. Dergide Zekâ Oyunları köşesinin bulunması nedeniyle de Bilim ve Teknik okuyorum. Umarım biyoloji dergide hakettiği sayfa sayısına ulaşır diyerek sözümü bitiriyorum ve size çok teşekkür ediyorum.

Ezgi Atik - Cumhuriyet Fen Lisesi
Diyarbakır

Tekrar Merhaba

1991 yılından, 2000 yılına kadar her ay derginizle haşır-neşirdim. Astronomi, gökyüzü, fizik gibi konuları okumaktan ilk başlarda zevk almadığım, ama zorla okudukça ve içine girdikçe ufkumu genişleten ve kendimi diğer insanlardan farklı bir yere koyduğum yıllardı o yıllar.

Özellikle abone olduğum yıllarda dergimin yüzünü görmediğim, bir sefer olsun içini karıştırmadığım zamanlar da oldu. Ya da sadece ana başlıklarını okuduğum... Ama her ay başında bilim ve teknik dergisinin adresime doğru postalandığını bilmek bile beni yerimde saymaktan kurtarıyor ve gelecek için bir şeyler yaptığımın gururunu yaşatıyordu.

Ama son bir yıl eczanemin açılışı, evlilik hazırlıkları derken bilim ve teknikten uzak kaldım.

İster inanın ister inanmayın, hani uykudan birden kalkarsınız ve ben nerdeyim dersiniz ya. işte öyle bir andı geçen ay. Şimdi ne mi yaptım? Tekrar abone oldum.

Hüseyin Ufacık - Cihanbeyli/Konya

Mektuplaşmak İsteyenler

Mutluluk Sanatı
Cenk Boran
Bornova Öğrenci Yurdu 2 Blok
Bornova-İzmir

Fizik-Matematik-Uzay-Sinema
Ümit Şirin
Tom Tom Mah. Kumbaracı Yokuşu
No:132 Tünel/Beyoğlu-İstanbul
e-posta:sirin_umit31@hotmail.com

Bilgisayar-İngilizce-Çevre
Mehmet Akkaya
Gazi Üniversitesi Bilgisayar Sis. Öğrt.
İngilizce Hazırlık Ankara
e-posta: antidesert@hotmail.com

Genel
Hüseyin Çoban
Seyit Osman Mah. Kayseri Cad.
Ümitevler D Blok No:34/2 Yozgat
e-posta:bgmatlantis@yahoo.com

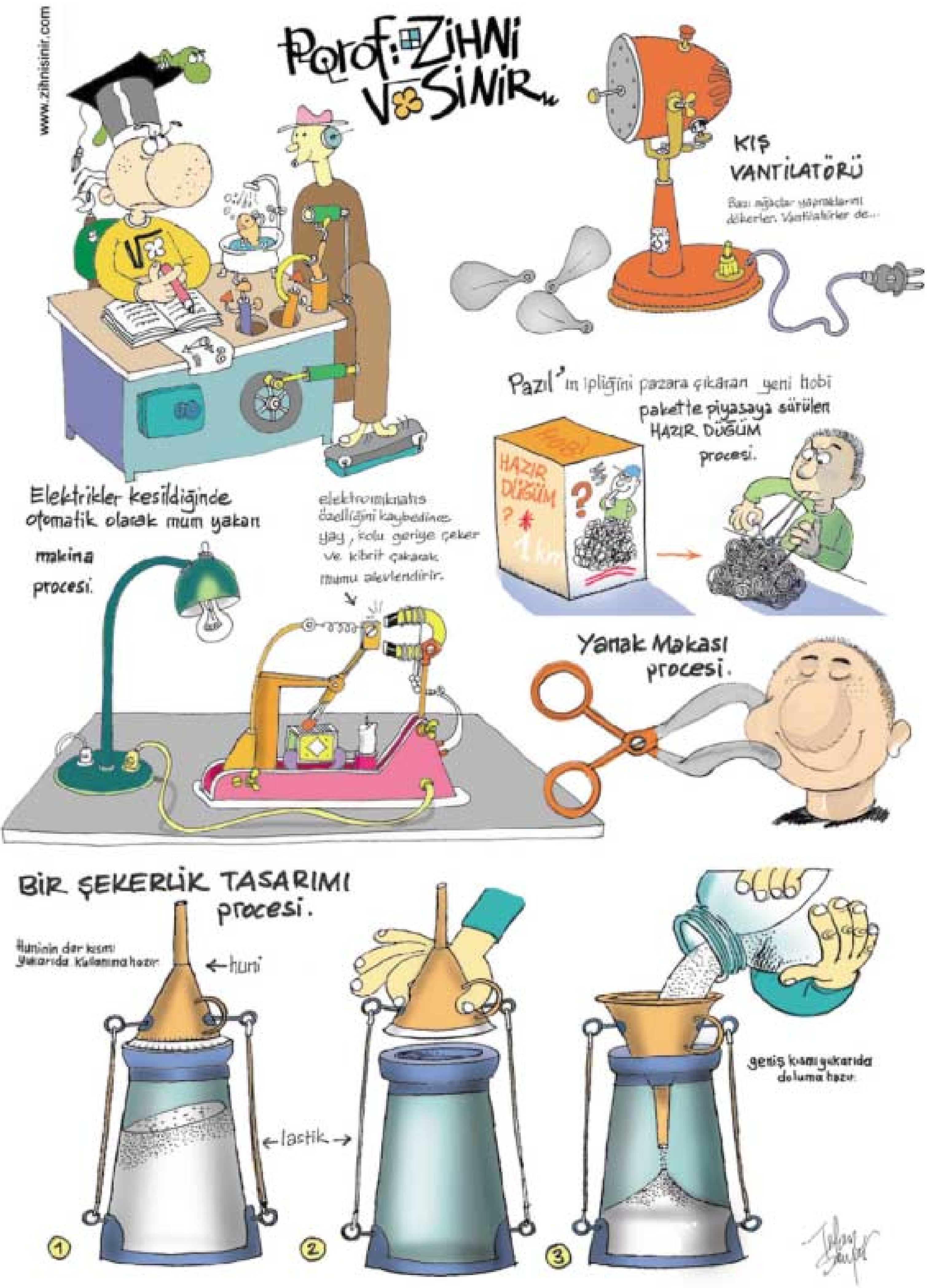
Matematik-Astronomi
Ziya Oflas
Cami Atik Mah. Kültür Sok.
No: 6 K:2 Malkara-Tekirdağ

zi büyük bir gereksinmelerini karşılayarak aramıza almaktan mutluluk duyacağız. Hepsini bize katılmaya çağırıyoruz ve tüm ailemiz adına "hoş geldin" diyoruz. Aramıza yeniden dönen çiçeği burnunda damat Hüseyin Ufacık'a dediğimiz gibi!.. Ailemiz, kuşkusuz abonelerimizle sınırlı değil. Çok daha büyük sayıda okurumuz, her aybaşını iple çekerek, günü geldiğinde bayilerine koşuyor. Arşivimiz, onların eline de ulaşacak. Belki birkaç gün daha geç, ama 1. sayısından bugüne kadar tüm sayılar bir CD seti olarak hazırlanıyor. Yakında TÜBİTAK kitap satış merkezinde ve kitapevlerinde derginiz ve Popüler Bilim Kitapları'yanında raflarda olacak; ya da isteğiniz halinde adresinize postalanacak. Küçük Web "dükkanımız"dan da kendiniz satın alabileceksiniz.

Ödevimizi yapmış mıyız? Yanıtınız "evet"se artık sıra sizde. Beklediğimiz, desteğinizin artarak sürmesi. Daha geniş yeni ufuklara daha hızlı ulaşmak için açtığımız yelkene daha güçlü bir rüzgar vermeniz. Sözün nereye geldiğini anladınız. Gerçi daha önce bu köşede, sorularınızı yanıtlarken açıklamaya çalıştık; ama birçoğunuz bayilerde belki de biraz şaşırdınız. Evet, dergimizin fiyatını artırmak zorunda kaldık. Ama dayanabileceğimiz kadar bekledik, bir buçuk yıl, sürekli katlanan maliyetlere karşın fiyatımıza zam yapmadık. Derginizin maliyeti satış fiyatını aşsa da direndik. İstedik ki, kaçınılmaz artırımı yaptığımızda, bunu karşılayacak yeni bir şeyler verelim. Hiç olmazsa maliyetimizi karşılayabilelim. Sınırlı kaynaklarını çok çeşitli alanlara pay etmek durumunda olan TÜBİTAK'a, sizin desteğiniz sayesinde yük olmayalım. Vergi gelirleriyle sağlanan devlet fonları, çok gereksinim duyulan araştırma alanlarına, AR-GE faaliyetlerinin desteğine aksın. Anlayışınıza güveniyor ve teşekkür ediyoruz.

Böylece içimizi dökmüş olduk, ama baktık yerimiz de doldu. Mektup gönderen öteki okurlarımıza da bir iki cümle: Daha fazla fizik isteyen Erhan da, biyoloji isteyen Ezgi de, ekoloji isteyen Yasin, Mehmet ve Özhan da, tavuk karasını öğrenmek isteyen Aysel de istediklerinden fazlasını bulacaklar ileriki sayılarda. Kimya, genetik, psikoloji, matematik isteyenler de. Söz! Artık yeni sayfalarımızla, Web sitemizle sizlere daha yakınız, daha güçlüyüz. Bilimin ufuklarına daha kalabalık seferler yapacağız. Ama biz, sizin enerjinize, çalışkanlığınıza, yaratıcılığınıza güveniyoruz. Bilim ve Teknik Kulübü'ne gösterilen büyük ilgi, yağmaya başlayan projeler şunu gösteriyor ki, bilgi, aydınlık peşinde yaptığımız yolculuğun en uç noktasında sizlerle karşılaşacağız. O zaman görevimizi yapmış hissedeceğiz. Çünkü varmak istediğimiz yeni ufuklar sizlersiniz.

Raşit Gürdilek


www.zihnisinir.com
Prof: Zihni Sinir
KIŞ VANTİLATÖRÜ
Bazı ağaçlar yapraklarını dökerler. Vantilatörler de...
Pazıl'ın ipliğini pazara çıkaran yeni hobi paketle piyasaya sürülen HAZIR DÜĞÜM procesi.
HOBİ
HAZIR DÜĞÜM
1 km
Elektrikler kesildiğinde otomatik olarak mum yakan makina procesi.
elektromıknatıs özelliğini kaybedince yay, kolu geriye çeker ve kibrit çakarak mumu alevlendirir.
Yanak Makası procesi.
BİR ŞEKERLİK TASARIMI procesi.
Hunin dar kısmı yukarıda kullanıma hazır
← huni
← lastik →
geniş kısmı yukarıda doluma hazır.
1
2
3

Gelecek Sayımızda

Göz Diktiğimiz Komşu!

Beynimizin Müzik Stüdyosu

Ne Aradığını Biliyorum!

Kaç km² Kaldık?..

Anadolu Ağaçlarında Akdeniz Güncesi

Akşam Ne Yemiştik?

Göz Diktiğimiz Komşu!

Küçük kardeşimizin yüzünü artık kendi gezegenimizin yüzünden daha iyi tanıyoruz. Şimdi gözlerimiz toprağın gizlediklerine çevrildi. Aranan: Su ve yaşam izleri. Hedef: gelecekteki Mars kolonilerini destekleyecek bir ekosistem oluşturmak.





Ne Aradığını Biliyorum!

İnternet'i geliştirme alanında çalışan kişilere göre, ardımızda bıraktığımız seneyle birlikte değişen tek şey takvimlerde yazan sayı olmayacak. 2002'de web üzerinde birçok gelişmenin yaşanması bekleniyor. Bunlardan en önemlisi, belli bir anahtar sözcükten yola çıkarak web üzerindeki bağlantıları takip edip, bunlar arasından mantıksal bağlantılar kurabilecek İnternet ajanları.



Kaç km² Kaldık?..

Türkiye, deniz seviyelerindeki yükselmelerden ne kadar etkilenecek? Küresel ısınmayla birlikte en çok üzerinde durulmaya başlanan konulardan birisi olan deniz seviyelerindeki yükselmelerin, başta adalar olmak üzere kıyı ülkelerini önemli ölçüde etkilemesi bekleniyor. Bu sürecin olası sonuçları üzerine modellemeler ve düzenli ölçümler yapılıyor. Türkiye'nin bu süreçten geçmişten günümüze ne kadar etkilendiği sorusunun cevabını da bu araştırmalar veriyor...



Akşam Ne Yemiştik?

Dünya tarihi boyunca hiçbir soru "Akşama ne yiyeceğiz?" kadar önemli olmuş mudur acaba? Yaşamını sürdürmek için bütün canlıların beslenmesi gerek ama, insanlık bunu bir kültüre dönüştürdü. Yer sofrasında, masada ya da ayaküstü ... Yemek yeme, yemek yapma biçimleri tarih boyunca ve bölgeden bölgeye farklılıklar gösterdi, değişti, gelişti.